

**MÃ ĐỀ 01**

**I- PHẦN GHI KẾT QUẢ (3.0 điểm)** (Thí sinh chỉ cần ghi kết quả vào tờ giấy thi)

**Câu 1.** Căn bậc hai của 16 là:

**Câu 2.** Cho  $-2025a \geq -2025b$ . So sánh a và b:

**Câu 3.** Phương trình  $(2 - x)(3x - 5) = 0$  có nghiệm là:

**Câu 4.** Nghiệm của bất phương trình  $3x - 9 \leq 0$  là :

**Câu 5.** Hệ phương trình  $\begin{cases} -x + 2y = 3 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$  có nghiệm là:

**Câu 6.** Tính giá trị biểu thức  $B = \sqrt[3]{(-11)^3} + \sqrt[3]{8}$  ta được kết quả là:

**Câu 7.** Biểu thức  $\sqrt{3x-1}$  được xác định khi:

**Câu 8.** Giá trị của biểu thức  $(\sqrt{8}-\sqrt{2})\sqrt{2}$  bằng:

**Câu 9.** Một cột đèn có bóng trên mặt đất dài 7,5m. Các tia nắng mặt trời tạo với mặt đất một góc xấp xỉ bằng  $42^\circ$ . Chiều cao của cột đèn (làm tròn đến chữ số thập phân thứ ba) là:

**Câu 10.** Giá trị của biểu thức  $A = \frac{1}{\sqrt{5}-2} - \frac{1}{\sqrt{5}+2}$  bằng:

**Câu 11.** Độ dài cung nhỏ AB của đường tròn (O; 10cm) biết số đo  $\widehat{AOB} = 60^\circ$  là:

**Câu 12.** Cho đường tròn tâm O và tâm O' có bán kính lần lượt là 3 cm và 7cm. Biết  $OO' = 4$  cm. Vị trí tương đối của hai đường tròn là:

**II. PHẦN TỰ LUẬN: (7.0 điểm)** (Thí sinh trình bày lời giải vào tờ giấy thi)

**Câu 13.** Rút gọn biểu thức:  $A = \left( \frac{\sqrt{x}}{x-3\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{x}+3} \right) : \frac{3\sqrt{x}}{x-9}$  với  $x > 0$  và  $x \neq 9$

**Câu 14.** Giải bất phương trình và phương trình sau:

a)  $4(x-2) \geq 2x+2$

b)  $\frac{x+3}{x-3} = \frac{x^2+1}{x(x-3)} + \frac{1}{x}$

**Câu 15.** Cho  $\Delta ABC$  vuông tại A có đường cao AH ( $H \in BC$ ). Biết  $BC = 5$ cm,  $\sin C = 0,8$ . Tính AC và diện tích  $\Delta ACH$ ?

**Câu 16.** Gia đình bạn An có một mảnh vườn hình chữ nhật với chu vi 72m. Nếu tăng chiều rộng lên gấp đôi và chiều dài lên gấp ba thì chu vi mảnh vườn mới là 194m. Tính diện tích của mảnh vườn lúc đầu.

**Câu 17.** Cho đường tròn (O; R). Từ điểm A nằm ngoài đường tròn vẽ hai tiếp tuyến AM và AN (M, N là tiếp điểm), OA cắt MN tại H.

a) Chứng minh bốn điểm A, M, N, O cùng thuộc một đường tròn.

b) Đường thẳng AO cắt đường tròn tại hai điểm B và C ( B nằm giữa A và C).  
Chứng minh: BH.AC = AB.CH

**Câu 18.** Cho a, b, c là các số thực dương thoả mãn:  $a + b + c = 3$ .

Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức :  $P = \frac{2024}{\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac}} - \frac{b\sqrt{a}}{1+b} - \frac{c\sqrt{b}}{1+c} - \frac{a\sqrt{c}}{1+a}$

---Hết---

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu; Giám thị không giải thích gì thêm.*

Họ và tên thí sinh: .....Số báo danh: .....

**MÃ ĐỀ 02**

**I- PHẦN GHI KẾT QUẢ (3.0 điểm)** (Thí sinh chỉ cần ghi kết quả vào tờ giấy thi)

Câu 1. Căn bậc hai của 81 là:

Câu 2. Cho  $2024a \geq 2024b$ . So sánh a và b:

Câu 3. Phương trình  $(x+1)(3 - 5x) = 0$  có nghiệm là:

Câu 4. Nghiệm của bất phương trình  $-2x + 6 > 0$  là :

Câu 5. Hệ phương trình  $\begin{cases} x-2y=-5 \\ 3x+y=-1 \end{cases}$  có nghiệm là:

Câu 6. Tính giá trị biểu thức  $B = \sqrt[3]{(-5)^3} + \sqrt[3]{27}$  ta được kết quả

Câu 7. Biểu thức  $\sqrt{-2x+1}$  được xác định khi:

Câu 8. Giá trị của biểu thức  $(\sqrt{27} - \sqrt{3})\sqrt{3}$  bằng:

Câu 9. Một cây cao có bóng trên mặt đất dài 6,7m. Các tia nắng mặt trời tạo với mặt đất một góc xấp xỉ bằng  $43^\circ$ . Chiều cao của cây (làm tròn đến chữ số thập phân thứ ba) là:

Câu 10. Giá trị của biểu thức  $A = \frac{1}{\sqrt{3}+2} + \frac{1}{\sqrt{3}-2}$  bằng:

Câu 11. Độ dài cung nhỏ MN của đường tròn (O; 5cm) biết số đo  $\widehat{MON} = 120^\circ$ :

Câu 12. Cho đường tròn tâm O và tâm O' có bán kính lần lượt là 2cm và 5cm. Biết  $OO' = 7$  cm. Vị trí tương đối của hai đường tròn là:

**II. PHẦN TỰ LUẬN: (7.0 điểm)**

Câu 13. Rút gọn biểu thức:  $A = \left( \frac{1}{\sqrt{x}+2} - \frac{\sqrt{x}}{x-2\sqrt{x}} \right) : \frac{2\sqrt{x}}{x-4}$  với  $x > 0$  và  $x \neq 4$

Câu 14. Giải bất phương trình và phương trình sau:

a)  $5(x-2) \leq 2x+2$

b)  $\frac{x-2}{x+2} = \frac{1}{x} + \frac{x^2+1}{x(x+2)}$

Câu 15. Cho  $\Delta MNP$  vuông tại M có đường cao MH ( $H \in NP$ ). Biết  $NP = 5$ cm,

$\sin N = 0,6$ . Tính MN và diện tích  $\Delta MNH$ ?

Câu 16. Một mảnh vườn hình chữ nhật có chu vi 76m. Nếu tăng chiều rộng lên gấp ba và chiều dài lên gấp đôi thì chu vi mảnh vườn mới là 178m. Tính diện tích của mảnh vườn lúc đầu.

Câu 17. Cho đường tròn (O; R). Từ điểm M nằm ngoài đường tròn vẽ hai tiếp tuyến MC và MD (C, D là tiếp điểm). OM cắt CD tại H.

a) Chứng minh bốn điểm M, C, D, O cùng thuộc một đường tròn.

b) Đường thẳng MO cắt đường tròn tại hai điểm E và F ( E nằm giữa M và F).

Chứng minh:  $EH.FM = EM.FH$

Câu 18. Cho a, b, c là các số thực dương thỏa mãn:  $a + b + c = 3$ .

Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức :  $P = \frac{2024}{\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac}} - \frac{b\sqrt{a}}{1+b} - \frac{c\sqrt{b}}{1+c} - \frac{a\sqrt{c}}{1+a}$

**---Hết---**

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu; Giám thị không giải thích gì thêm.*

*Họ và tên thí sinh:.....Số báo danh:.....*

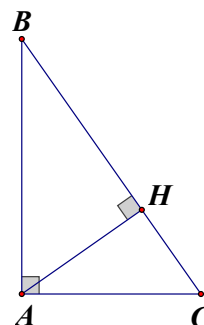
**ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM: MÃ ĐỀ 01**

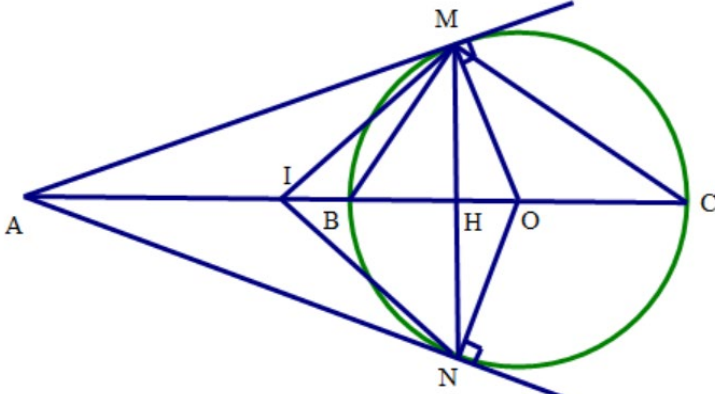
**I- PHẦN GHI KẾT QUẢ (3,0 điểm). Mỗi câu đúng 0,25 điểm.**

<b>Câu</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Đáp án</b>	4 và -4	$a \leq b$	$x = 2;$ $x = 5/3$	$x \leq 3$	(1; 2)	-9
<b>Câu</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Đáp án</b>	$x \geq \frac{1}{3}$	2	6,753 m	4	$\frac{10}{3}\pi(\text{cm})$	Tiếp xúc trong

**II. TỰ LUẬN (7,0 điểm)**

<b>Câu</b>	<b>Đáp án</b>	<b>Thang điểm</b>
<b>Câu 13 (1đ)</b>	$A = \left( \frac{\sqrt{x}}{x-3\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{x}+3} \right) : \frac{3\sqrt{x}}{x-9} = \left( \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-3)} - \frac{1}{\sqrt{x}+3} \right) \cdot \frac{x-9}{3\sqrt{x}}$ $= \left( \frac{1}{\sqrt{x}-3} - \frac{1}{\sqrt{x}+3} \right) \cdot \frac{x-9}{3\sqrt{x}}$ $= \frac{\sqrt{x}+3-\sqrt{x}+3}{x-9} \cdot \frac{x-9}{3\sqrt{x}} = \frac{2}{\sqrt{x}}$	0,25 0,25 0,5
<b>Câu 14a (1đ)</b>	$4x - 8 \geq 2x + 2$ $2x \geq 10$ $x \geq 5$	0.5 0.25 0.25
<b>Câu 14b (1đ)</b>	Điều kiện xác định: $x \neq 0$ và $x \neq 3$ $x(x+3) = x^2 + 1 + x - 3$ $x^2 + 3x = x^2 + 1 + x - 3$ $2x = -2$ $x = -1 (tm)$ Vậy phương trình đã cho có nghiệm $x = -1$	0,25 0,25 0,25 0,25
<b>Câu 15 (1đ)</b>	- Xét tam giác ABC vuông tại A có; $AB = BC \cdot \sin C = 5 \cdot 0,8 = 4 \text{ cm}$ $AC^2 = BC^2 - AB^2 = 5^2 - 4^2 = 9$ nên $AC = 3 \text{ cm}$ . - Xét tam giác AHC vuông tại H có: $AH = AC \cdot \sin C = 3 \cdot 0,8 = 2,4 \text{ cm}$ $HC^2 = AC^2 - AH^2 = 3^2 - 2,4^2 = 3,24$ nên $HC = 1,8 \text{ cm}$ Diện tích tam giác AHC là: $S_{AHC} = (AH \cdot HC) : 2 = 2,16 \text{ cm}^2$	0,5 0,25 0,25



<p><b>Câu 16</b> <b>(1đ)</b></p>	<p>Gọi <math>x, y(m)</math> lần lượt là chiều dài, chiều rộng của mảnh vườn.          Điều kiện: <math>0 &lt; x; y &lt; 36</math>          Chu vi mảnh vườn 72m nên ta có phương trình:  <math>2(x + y) = 72</math> hay: <math>x + y = 36</math> (1)          Chiều rộng mảnh vườn khi tăng gấp đôi là: <math>2y</math> (m)          Chiều dài mảnh vườn khi tăng gấp ba là: <math>3x</math> (m)          Chu vi mới là 194m nên ta có phương trình:  <math>2(3x + 2y) = 194</math> hay <math>3x + 2y = 97</math> (2)          Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình: <math>\begin{cases} x + y = 36 \\ 3x + 2y = 97 \end{cases}</math>          - Giải hệ phương trình được: <math>x = 25; y = 11</math>          Giá trị <math>x, y</math> thỏa mãn điều kiện bài toán.          Vậy diện tích mảnh vườn lúc đầu là: <math>25.11 = 275 \text{ m}^2</math></p>	<p>0,25          0,25  0,25  0,25</p>
<p><b>Câu 17</b></p>		
<p><b>17a</b> <b>(1đ)</b></p>	<p>- Do AM, AN là tiếp tuyến đường tròn nên <math>AM \perp OM; AN \perp ON</math>          Gọi I là trung điểm của AO.          Xét <math>\triangle AMO</math> vuông tại M có MI là đường trung tuyến ứng với cạnh huyền AO nên <math>MI = \frac{AO}{2} = IA = IO</math> (i)          Xét <math>\triangle ANO</math> vuông tại N có NI là đường trung tuyến ứng với cạnh huyền AO nên <math>NI = \frac{AO}{2} = IA = IO</math> (ii)          Từ (i) và (ii) có: <math>IM = IA = IO = IN</math>.          Suy ra bốn điểm A, M, N, O cùng thuộc một đường tròn đường kính AO</p>	<p>0.5          0,5</p>
<p><b>17b</b> <b>(0.5đ)</b></p>	<p>- Ta có: <math>\widehat{AMB} = 90^\circ - \widehat{OMB}</math> (1)          Lại có: <math>\widehat{BMH} = 90^\circ - \widehat{OBM}</math> (2)          Mà <math>\triangle OBM</math> cân tại O nên <math>\widehat{OMB} = \widehat{OBM}</math> (3)</p>	

	<p>Từ (1), (2) và (3) suy ra: <math>\widehat{AMB} = \widehat{BMH}</math>  Suy ra MB là tia phân giác của <math>\widehat{AMH}</math>  Vì MB là tia phân giác của <math>\widehat{AMH} \Rightarrow \frac{BH}{BA} = \frac{MH}{MA}</math> (*)  Chứng minh được MC là phân giác ngoài của <math>\Delta AMH</math> tại đỉnh M  nên <math>\frac{CH}{CA} = \frac{MH}{MA}</math> (**)  Từ (*) và (**) suy ra <math>\frac{BH}{BA} = \frac{CH}{CA}</math> hay <math>BH.AC = AB.CH</math> (đpcm)</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p><b>Câu 18</b> <b>(0.5đ)</b></p>	<p>Cho a, b, c là các số thực dương thoả mãn : <math>a + b + c = 3</math> .  Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức :</p> $P = \frac{2024}{\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac}} - \frac{b\sqrt{a}}{1+b} - \frac{c\sqrt{b}}{1+c} - \frac{a\sqrt{c}}{1+a}$ <p>Ta có: <math>a + b + c = 3</math> nên <math>\begin{cases} a+b=3-c \\ b+c=3-a \\ a+c=3-b \end{cases}</math></p> <p>Vì a,b,c dương nên : <math>a+b \geq 2\sqrt{ab} \Rightarrow 3-c \geq 2\sqrt{ab} \Rightarrow \sqrt{ab} \leq \frac{3-c}{2}</math></p> <p>Tương tự ta có: <math>\sqrt{bc} \leq \frac{3-a}{2}; \sqrt{ac} \leq \frac{3-b}{2}</math></p> <p>Suy ra: <math>\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ca} \leq \frac{9-(a+b+c)}{2} = \frac{9-3}{2} = 3</math></p> <p>Ta có: <math>\frac{b\sqrt{a}}{1+b} \leq \frac{b\sqrt{a}}{2\sqrt{b}} = \frac{\sqrt{ab}}{2}; \frac{c\sqrt{b}}{1+c} \leq \frac{c\sqrt{b}}{2\sqrt{c}} = \frac{\sqrt{bc}}{2}; \frac{a\sqrt{c}}{1+a} \leq \frac{a\sqrt{c}}{2\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{ac}}{2}</math></p> <p>Suy ra: <math>\frac{b\sqrt{a}}{1+b} + \frac{c\sqrt{b}}{1+c} + \frac{a\sqrt{c}}{1+a} \leq \frac{\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac}}{2} \leq \frac{3}{2}</math></p> <p>Vậy : <math>P \geq \frac{2024}{3} - \frac{3}{2} = \frac{4039}{6}</math></p> <p>Dấu (=) xảy ra khi và chỉ khi : <math>a = b = c = 1</math></p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>

Lưu ý: Học sinh làm cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa.

**ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM: MÃ ĐỀ 02**

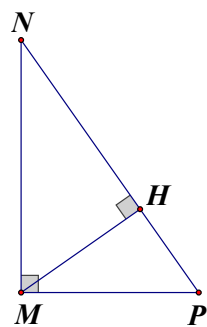
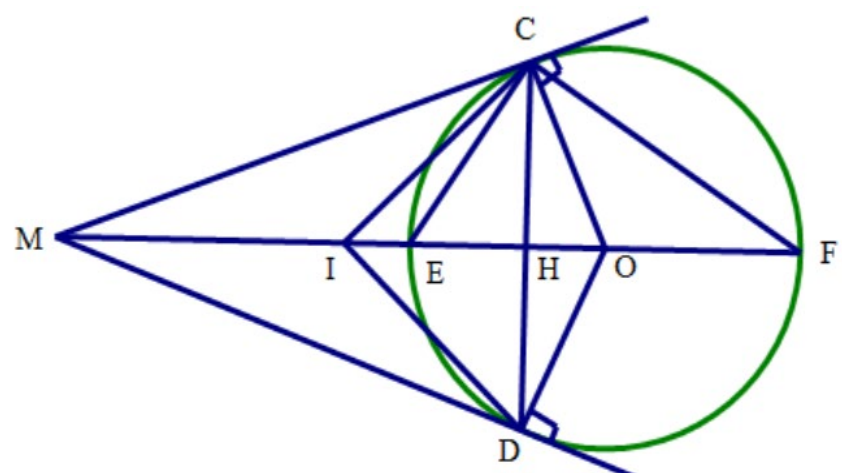
**I- PHẦN GHI KẾT QUẢ (3,0 điểm). Mỗi câu đúng 0,25 điểm.**

<b>Câu</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Đáp án</b>	9 và -9	$a \geq b$	$x = -1;$ $x = 3/5$	$x < 3$	(-1; 2)	-2
<b>Câu</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Đáp án</b>	$x \leq \frac{1}{2}$	6	6,248 m	$-2\sqrt{3}$	$\frac{10}{3}\pi(\text{cm})$	Tiếp xúc ngoài

**II- TỰ LUẬN (7,0 điểm)**

<b>Câu</b>	<b>Đáp án</b>	<b>Thang điểm</b>
<b>Câu 13 (1đ)</b>	$A = \left( \frac{1}{\sqrt{x}+2} - \frac{\sqrt{x}}{x-2\sqrt{x}} \right) : \frac{2\sqrt{x}}{x-4} = \left( \frac{1}{\sqrt{x}+2} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-2)} \right) \cdot \frac{x-4}{2\sqrt{x}}$ $= \left( \frac{1}{\sqrt{x}+2} - \frac{1}{\sqrt{x}-2} \right) \cdot \frac{x-4}{2\sqrt{x}}$ $= \frac{\sqrt{x}-2-\sqrt{x}-2}{x-4} \cdot \frac{x-4}{2\sqrt{x}} = \frac{-2}{\sqrt{x}}$	0,25 0,25 0,5
<b>Câu 14a (1đ)</b>	$5(x-2) \leq 2x+2$ $5x-10 \leq 2x+2$ $3x \leq 12$ $x \leq 4$ Vậy nghiệm của bất phương trình là $x \leq 4$	0.5 0.25 0,25
<b>Câu 14b (1đ)</b>	Điều kiện xác định: $x \neq 0$ và $x \neq -2$ $\frac{x-2}{x+2} = \frac{1}{x} + \frac{x^2+1}{x(x+2)}$ $x(x-2) = x+2+x^2+1$ $x^2-2x = x+2+x^2+1$ $-3x = 3$ $x = -1 (tm)$ Vậy phương trình đã cho có nghiệm $x = -1$	0,25 0,25 0,25 0,25
<b>Câu 15 (1đ)</b>	-Xét tam giác MNP vuông tại M có; $MP = NP \cdot \sin N = 5 \cdot 0,6 = 3 \text{ cm}$ $MN^2 = NP^2 - MP^2 = 5^2 - 3^2 = 16$	0.5



	<p>nên <math>MN = 4\text{cm}</math>.</p> <p>- Xét tam giác <math>MNH</math> vuông tại <math>H</math> có:  <math>MH = MN \cdot \sin N = 4 \cdot 0,6 = 2,4 \text{ cm}</math>  <math>HN^2 = MN^2 - MH^2 = 4^2 - 2,4^2 = 10,24</math> nên <math>HN = 3,2 \text{ cm}</math>  Diện tích tam giác <math>MNH</math> là:  <math>S_{MNH} = (MH \cdot HN) : 2 = (2,4 \cdot 3,2) : 2 = 3,84 \text{ cm}^2</math></p>	 <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p><b>Câu 16</b> <b>(1đ)</b></p>	<p>Gọi <math>x, y(\text{m})</math> lần lượt là chiều dài, chiều rộng của mảnh vườn.  Điều kiện: <math>0 &lt; x; y &lt; 38</math>  Chu vi mảnh vườn <math>72\text{m}</math> nên ta có phương trình:  <math>2(x + y) = 72</math> hay: <math>x + y = 38</math> (1)  Chiều rộng mảnh vườn khi tăng gấp ba là: <math>3y</math> (m)  Chiều dài mảnh vườn khi tăng gấp đôi là: <math>2x</math> (m)  Chu vi mới là <math>178\text{m}</math> nên ta có phương trình:  <math>2(2x + 3y) = 178</math> hay <math>2x + 3y = 89</math> (2)</p> <p>Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình: <math display="block">\begin{cases} x + y = 38 \\ 2x + 3y = 89 \end{cases}</math></p> <p>- Giải hệ phương trình được: <math>x = 25; y = 13</math>  Giá trị <math>x, y</math> thỏa mãn điều kiện bài toán.  Vậy diện tích mảnh vườn lúc đầu là: <math>25 \cdot 13 = 325 \text{ m}^2</math></p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p><b>Câu 17</b></p>		
<p><b>17a</b> <b>(1đ)</b></p>	<p>- Do <math>MC, MD</math> là tiếp tuyến đường tròn nên <math>MC \perp OC; MD \perp OD</math>  Gọi <math>I</math> là trung điểm của <math>MO</math>.  Xét <math>\Delta MCO</math> vuông tại <math>C</math> có <math>CI</math> là đường trung tuyến ứng với</p>	

	<p>cạnh huyền MO nên <math>CI = \frac{MO}{2} = IM = IO</math> (1)</p> <p>Xét <math>\Delta MDO</math> vuông tại D có DI là đường trung tuyến ứng với cạnh huyền MO nên <math>DI = \frac{MO}{2} = IM = IO</math> (2)</p> <p>Từ (1) và (2) có: <math>IC = IM = IO = ID</math>.</p> <p>Suy ra bốn điểm M, C, D, O cùng thuộc đường tròn đường kính MO</p>	0.5
		0.5
<b>17b</b> <b>(0.5đ)</b>	<p>- Ta có: <math>\widehat{MCE} = 90^\circ - \widehat{OCE}</math> (1)</p> <p>Lại có: <math>\widehat{ECH} = 90^\circ - \widehat{OEC}</math> (2)</p> <p>Mà <math>\Delta OCE</math> cân tại O nên <math>\widehat{OEC} = \widehat{OCE}</math> (3)</p> <p>Từ (1), (2) và (3) suy ra: <math>\widehat{MCE} = \widehat{ECH}</math></p> <p>Suy ra CE là tia phân giác của <math>\widehat{MCH}</math> nên <math>\frac{EH}{EM} = \frac{CH}{CM}</math> (*)</p> <p>Chứng minh được CF là phân giác ngoài của <math>\Delta MCH</math> tại đỉnh C nên <math>\frac{CH}{CM} = \frac{FH}{FM}</math> (**)</p> <p>Từ (*) và (**) suy ra <math>\frac{EH}{EM} = \frac{FH}{FM}</math> hay <math>EH.FM = EM.FH</math> (đpcm)</p>	0.25
		0,25
<b>Câu 18</b> <b>(0.5đ)</b>	<p>Cho a, b, c là các số thực dương thỏa mãn : <math>a + b + c = 3</math></p> <p>Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức :</p> $P = \frac{2024}{\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac}} - \frac{b\sqrt{a}}{1+b} - \frac{c\sqrt{b}}{1+c} - \frac{a\sqrt{c}}{1+a}$ <p>Ta có: <math>a + b + c = 3</math> nên <math>\begin{cases} a+b=3-c \\ b+c=3-a \\ a+c=3-b \end{cases}</math></p> <p>Vì a,b,c dương nên : <math>a+b \geq 2\sqrt{ab} \Rightarrow 3-c \geq 2\sqrt{ab} \Rightarrow \sqrt{ab} \leq \frac{3-c}{2}</math></p> <p>Tương tự ta có: <math>\sqrt{bc} \leq \frac{3-a}{2}; \sqrt{ac} \leq \frac{3-b}{2}</math></p> <p>Suy ra: <math>\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ca} \leq \frac{9-(a+b+c)}{2} = \frac{9-3}{2} = 3</math></p> <p>Ta có: <math>\frac{b\sqrt{a}}{1+b} \leq \frac{b\sqrt{a}}{2\sqrt{b}} = \frac{\sqrt{ab}}{2}; \frac{c\sqrt{b}}{1+c} \leq \frac{c\sqrt{b}}{2\sqrt{c}} = \frac{\sqrt{bc}}{2}; \frac{a\sqrt{c}}{1+a} \leq \frac{a\sqrt{c}}{2\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{ac}}{2}</math></p> <p>Suy ra: <math>\frac{b\sqrt{a}}{1+b} + \frac{c\sqrt{b}}{1+c} + \frac{a\sqrt{c}}{1+a} \leq \frac{\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac}}{2} \leq \frac{3}{2}</math></p> <p>Vậy : <math>P \geq \frac{2024}{3} - \frac{3}{2} = \frac{4039}{6}</math></p> <p>Dấu (=) xảy ra khi và chỉ khi : <math>a = b = c = 1</math></p>	0,25
		0,25

Lưu ý: Học sinh làm cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa

Xem thêm: ĐỀ THI HK1 TOÁN 9  
<https://thcs.toanmath.com/de-thi-hk1-toan-9>