

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

MÃ ĐỀ 01

MÔN THI: TOÁN

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề.

Câu 1. (2,0 điểm) Rút gọn các biểu thức sau:

a) $A = \sqrt{48} - 3\sqrt{3}$.

b) $B = \left(\frac{1}{\sqrt{x}+2} + \frac{1}{\sqrt{x}-2} \right) : \frac{\sqrt{x}}{x-4}$ (với $x > 0$; $x \neq 4$).

Câu 2. (2,0 điểm)a) Cho hai đường thẳng $(d_1): y = (m-3)x + 4$ (m là tham số) và $(d_2): y = 2x - 1$. Tìm giá trị của m để hai đường thẳng (d_1) và (d_2) song song với nhau.

b) Giải hệ phương trình
$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 3x + 2y = 8. \end{cases}$$

Câu 3. (1,0 điểm) Cho phương trình $x^2 - 2mx + m^2 - m - 2 = 0$ (m là tham số). Tìm giá trị của m để phương trình đã cho có hai nghiệm phân biệt $x_1; x_2$ thỏa mãn: $\frac{x_1x_2 + 1}{x_1^2 + x_2^2 + 2(1 + x_1x_2)} = \frac{1}{6}$.**Câu 4.** (1,0 điểm) Một phòng họp ban đầu có 96 ghế được xếp thành các dãy và số ghế trong mỗi dãy đều bằng nhau. Có một lần phòng họp phải cắt bớt 2 dãy ghế và mỗi dãy còn lại xếp thêm 1 ghế (số ghế trong các dãy vẫn bằng nhau) để vừa đủ chỗ ngồi cho 110 đại biểu. Hỏi ban đầu trong phòng họp có bao nhiêu dãy ghế?**Câu 5.** (1,0 điểm) Cho tam giác ABC vuông tại A , đường cao AH ($H \in BC$). Biết độ dài đoạn $AB = 5\text{cm}$ và $AH = 4\text{cm}$. Tính độ dài đoạn BH và diện tích tam giác ABC .**Câu 6.** (2,0 điểm) Cho tam giác ABC nhọn. Đường tròn (O) đường kính BC cắt các cạnh AB, AC lần lượt tại D và E (D khác B và E khác C). Gọi H là giao điểm của hai đường thẳng BE và CD .a) Chứng minh $ADHE$ là tứ giác nội tiếp.b) Đường thẳng AH cắt BC tại F và cắt đường tròn (O) tại điểm P (P nằm giữa A và H). Đường thẳng DF cắt đường tròn (O) tại điểm K (K khác D). Gọi M là giao điểm của EK và BC , I là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác HDP . Chứng minh $CE^2 = BC \cdot MC$ và ba điểm B, I, P thẳng hàng.**Câu 7.** (1,0 điểm) Cho a, b, c là các số thực khác không. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức:

$$P = \frac{a^2}{a^2 + 2(b+c)^2} + \frac{b^2}{b^2 + 2(c+a)^2} + \frac{c^2}{c^2 + 2(a+b)^2}.$$

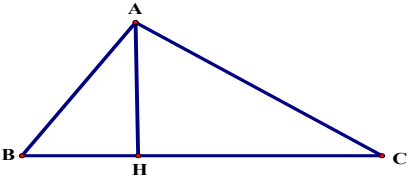
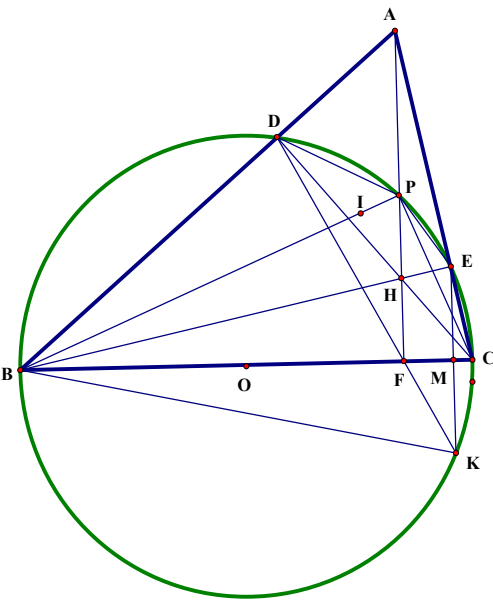
-----HẾT-----

- 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

Chú ý: - Thí sinh giải theo cách khác, nếu đúng đều cho điểm tối đa.
- Điểm toàn bài không qui tròn.

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1a 1,0 đ	$A = \sqrt{48} - 3\sqrt{3} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3}$	0,5
	$= \sqrt{3}$	0,5
Câu 1b 1,0 đ	Với $x > 0; x \neq 4$ ta có: $B = \frac{\sqrt{x} - 2 + \sqrt{x} + 2}{(\sqrt{x} + 2)(\sqrt{x} - 2)} \cdot \frac{x - 4}{\sqrt{x}}$	0,5
	$= \frac{2\sqrt{x}}{x - 4} \cdot \frac{x - 4}{\sqrt{x}} = 2$	0,5
Câu 2a 1,0 đ	Để hai đường thẳng (d_1) và (d_2) song song với nhau thì $\begin{cases} m - 3 = 2 \\ 4 \neq -1 \end{cases}$	0,5
	$\Leftrightarrow m = 5$. Vậy $m = 5$ là giá trị cần tìm.	0,5
Câu 2b 1,0 đ	Ta có $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x - 2y = 6 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7x = 14 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases}$	0,5
	$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ 6 + 2y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$. Vậy hệ phương trình có nghiệm $(x; y) = (2; 1)$.	0,5
Câu 3 1,0 đ	Ta có $\Delta' = m^2 - (m^2 - m - 2) = m + 2$	0,25
	Để phương trình có 2 nghiệm phân biệt thì $\Delta' > 0 \Leftrightarrow m + 2 > 0 \Leftrightarrow m > -2$	
	Theo định lí Viet ta có $\begin{cases} x_1 + x_2 = 2m \\ x_1 \cdot x_2 = m^2 - m - 2 \end{cases}$	0,25
	Ta có: $\frac{x_1 x_2 + 1}{x_1^2 + x_2^2 + 2(1 + x_1 x_2)} = \frac{1}{6} \Leftrightarrow \frac{x_1 x_2 + 1}{(x_1 + x_2)^2 + 2} = \frac{1}{6}$	0,25
	Thay vào ta được phương trình $\frac{m^2 - m - 2 + 1}{(2m)^2 + 2} = \frac{1}{6} \Leftrightarrow \frac{m^2 - m - 1}{4m^2 + 2} = \frac{1}{6}$	
	$\Leftrightarrow 6(m^2 - m - 1) = 4m^2 + 2 \Leftrightarrow 2m^2 - 6m - 8 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 4 \end{cases}$	0,25
	Đối chiếu điều kiện ta có $m = -1$ và $m = 4$ thỏa mãn bài toán.	
Câu 4 1,0 đ	Gọi số dãy ghế ban đầu là x ($x \in N, x \geq 3$)	
	Số ghế ở mỗi dãy ban đầu trong phòng họp là $\frac{96}{x}$ (ghế)	0,25
	Số ghế ở mỗi dãy sau khi thay đổi đủ chỗ cho 110 đại biểu là $\frac{110}{x - 2}$ (ghế)	
	Từ đó ta có phương trình $\frac{96}{x} + 1 = \frac{110}{x - 2}$	0,25

	$\Leftrightarrow x^2 - 16x - 192 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -8 \\ x = 24 \end{cases}$	0,25
	Đổi chiều điều kiện ta được $x = 24$ thỏa mãn. Vậy ban đầu phòng họp có 24 dãy ghế.	0,25
Câu 5 1,0 đ		0,5
	Áp dụng định lý Pitago trong tam giác vuông ABH, ta có: $BH^2 = AB^2 - AH^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow BH = 3\text{cm}$ Áp dụng hệ thức trong tam giác vuông ABC Ta có $AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow BC = \frac{25}{3} \text{ cm.}$	0,25
	Ta có $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AH \cdot BC = \frac{1}{2} 4 \cdot \frac{25}{3} = \frac{50}{3} (cm^2)$	0,25
Câu 6 2,0 đ		0,5
	a) Theo tính chất góc nội tiếp chắn nửa đường tròn nên ta có : $\widehat{BDC} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{ADH} = 90^\circ$	0,5
	$\widehat{BEC} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{AEH} = 90^\circ$ Tứ giác ADHE có hai góc đối đều bằng 90° nên nó nội tiếp được đường tròn.	0,5
	b) *) Ta có H là trực tâm tam giác ABC nên $AH \perp BC$ tại F suy ra tứ giác ADFC nội tiếp $\Rightarrow \widehat{CAF} = \widehat{CDF}$ (1). Lại có $\widehat{CDK} = \widehat{CEK}$ (2). Từ (1), (2) suy ra $\widehat{CAF} = \widehat{CEK} \Rightarrow EK \parallel AF$	0,25
	Mà $AH \perp BC \Rightarrow EK \perp BC$ nên EM là đường cao tam giác vuông EBC Suy ra $CE^2 = BC \cdot MC$	0,25
	*) Xét tam giác PBC vuông tại P, đường cao PF $\Rightarrow \widehat{HPC} = \widehat{PBC}$ (1). Có $\widehat{PBC} = \widehat{PDC}$ (2). (hai góc nội tiếp cùng chắn $\widehat{PC}$). Từ (1), (2) $\Rightarrow \widehat{HPC} = \widehat{PDH}$	0,25
	Từ đó đường thẳng PC là tiếp tuyến của đường tròn ngoại tiếp tam giác HDP với P là tiếp điểm suy ra $IP \perp PC$. Mà $BP \perp PC$ suy ra ba điểm B, I, P thẳng hàng.	0,25
Câu 7 1,0 đ	Áp dụng BĐT $(x+y)^2 \leq 2(x^2+y^2)$ ta có:	0,25
	$P \geq \frac{a^2}{a^2 + 4(b^2 + c^2)} + \frac{b^2}{b^2 + 4(c^2 + a^2)} + \frac{c^2}{c^2 + 4(a^2 + b^2)}$	0,25
	$\Rightarrow 3P + 3 \geq 4(a^2 + b^2 + c^2) \left[\frac{1}{a^2 + 4(b^2 + c^2)} + \frac{1}{b^2 + 4(c^2 + a^2)} + \frac{1}{c^2 + 4(a^2 + b^2)} \right]$	0,25
	Áp dụng bất đẳng thức $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \geq \frac{9}{x+y+z}$, với $x, y, z > 0$ ta có $\frac{1}{a^2 + 4(b^2 + c^2)} + \frac{1}{b^2 + 4(c^2 + a^2)} + \frac{1}{c^2 + 4(a^2 + b^2)} \geq \frac{9}{9(a^2 + b^2 + c^2)}$	0,25
	$3P + 3 \geq 4(a^2 + b^2 + c^2) \frac{9}{9(a^2 + b^2 + c^2)} \Leftrightarrow 3P \geq 1 \Leftrightarrow P \geq \frac{1}{3}.$ Vậy giá trị nhỏ nhất của P bằng $\frac{1}{3}$ khi $a = b = c \neq 0$.	0,25

HẾT.

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

MÃ ĐỀ 02

MÔN THI: TOÁN

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề.

Câu 1. (2,0 điểm) Rút gọn các biểu thức sau:

a) $A = \sqrt{50} - 3\sqrt{2}$.

b) $B = \left(\frac{1}{\sqrt{x}+1} + \frac{1}{\sqrt{x}-1} \right) : \frac{\sqrt{x}}{x-1}$ (với $x > 0$; $x \neq 1$).

Câu 2. (2,0 điểm)a) Cho hai đường thẳng $(d_1): y = (m-1)x + 5$ (m là tham số) và $(d_2): y = 3x - 2$. Tìm giá trị của m để hai đường thẳng (d_1) và (d_2) song song với nhau.

b) Giải hệ phương trình
$$\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 3x - 2y = -1. \end{cases}$$

Câu 3. (1,0 điểm) Cho phương trình $x^2 - 2mx + m^2 - m - 1 = 0$ (m là tham số). Tìm giá trị của m để phương trình đã cho có hai nghiệm phân biệt $x_1; x_2$ thỏa mãn: $\frac{x_1x_2 + 3}{x_1^2 + x_2^2 + 2(1 + x_1x_2)} = \frac{1}{3}$.**Câu 4.** (1,0 điểm) Một phòng họp ban đầu có 104 ghế được xếp thành các dãy và số ghế trong mỗi dãy đều bằng nhau. Có một lần phòng họp phải cắt bớt 2 dãy ghế và mỗi dãy còn lại xếp thêm 1 ghế (số ghế trong các dãy vẫn bằng nhau) để vừa đủ chỗ ngồi cho 120 đại biểu. Hỏi ban đầu trong phòng họp có bao nhiêu dãy ghế?**Câu 5.** (1,0 điểm) Cho tam giác ABC vuông tại A , đường cao AH ($H \in BC$). Biết độ dài đoạn $AC = 5\text{cm}$ và $AH = 3\text{cm}$. Tính độ dài đoạn CH và diện tích tam giác ABC .**Câu 6.** (2,0 điểm) Cho tam giác ABC nhọn. Đường tròn (O) đường kính BC cắt các cạnh AB, AC lần lượt tại E và K (E khác B và K khác C). Gọi H là giao điểm của hai đường thẳng BK và CE .a) Chứng minh $AEHK$ là tứ giác nội tiếp.b) Đường thẳng AH cắt BC tại D và cắt đường tròn (O) tại điểm M (M nằm giữa A và H). Đường thẳng ED cắt đường tròn (O) tại điểm F (F khác E). Gọi P là giao điểm của KF và BC , I là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác HEM . Chứng minh $CK^2 = BC \cdot PC$ và ba điểm B, I, M thẳng hàng.**Câu 7.** (1,0 điểm) Cho a, b, c là các số thực khác không. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức:

$$Q = \frac{a^2}{a^2 + 3(b+c)^2} + \frac{b^2}{b^2 + 3(c+a)^2} + \frac{c^2}{c^2 + 3(a+b)^2}.$$

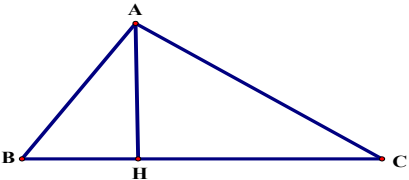
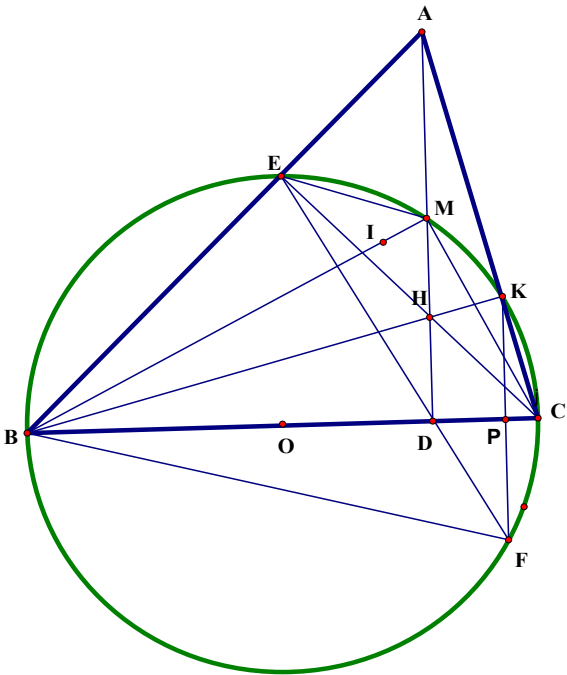
-----HẾT-----

- 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

Chú ý: - Thí sinh giải theo cách khác, nếu đúng đều cho điểm tối đa.
- Điểm toàn bài không qui tròn.

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1a 1,0 đ	$A = 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$	0,5
	$= 2\sqrt{2}$	0,5
Câu 1b 1,0 đ	Với $x > 0; x \neq 1$ ta có: $B = \frac{\sqrt{x}-1+\sqrt{x}+1}{(\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}-1)} \cdot \frac{x-1}{\sqrt{x}}$	0,5
	$= \frac{2\sqrt{x}}{x-1} \cdot \frac{x-1}{\sqrt{x}} = 2$	0,5
Câu 2a 1,0 đ	Để hai đường thẳng (d_1) và (d_2) song song với nhau thì $\begin{cases} m-1=3 \\ 5 \neq -2 \end{cases}$	0,5
	$\Leftrightarrow m=4$. Vậy $m=4$ là giá trị cần tìm.	0,5
Câu 2b 1,0 đ	Ta có $\begin{cases} 2x+y=4 \\ 3x-2y=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x+2y=8 \\ 3x-2y=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7x=7 \\ 3x-2y=-1 \end{cases}$	0,5
	$\Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ 3-2y=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$. Vậy hệ phương trình có nghiệm $(x; y) = (1; 2)$.	0,5
Câu 3 1,0 đ	Ta có $\Delta' = m^2 - (m^2 - m - 1) = m + 1$	0,25
	Để phương trình có 2 nghiệm phân biệt thì $\Delta' > 0 \Leftrightarrow m + 1 > 0 \Leftrightarrow m > -1$	
	Theo định lí Viet ta có $\begin{cases} x_1 + x_2 = 2m \\ x_1 \cdot x_2 = m^2 - m - 1 \end{cases}$	0,25
	Ta có $\frac{x_1 x_2 + 3}{x_1^2 + x_2^2 + 2(1 + x_1 x_2)} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{x_1 x_2 + 3}{(x_1 + x_2)^2 + 2} = \frac{1}{3}$	0,25
	Thay vào ta được phương trình $\frac{m^2 - m - 1 + 3}{(2m)^2 + 2} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{m^2 - m + 2}{4m^2 + 2} = \frac{1}{3}$	
Câu 4 1,0 đ	$\Leftrightarrow 3(m^2 - m + 2) = 4m^2 + 2 \Leftrightarrow m^2 + 3m - 4 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-4 \end{cases}$	0,25
	Đối chiếu điều kiện ta có $m=1$ thỏa mãn bài toán.	
Câu 4 1,0 đ	Gọi số dây ghế ban đầu trong phòng họp là x ($x \in \mathbb{N}, x \geq 3$)	0,25
	Số ghế ở mỗi dãy ban đầu là $\frac{104}{x}$ (ghế)	
	Số ghế ở mỗi dãy sau khi thay đổi đủ chỗ cho 120 đại biểu là $\frac{120}{x-2}$ (ghế)	0,25
	Từ đó ta có phương trình $\frac{104}{x} + 1 = \frac{120}{x-2}$	
Câu 4 1,0 đ	$\Leftrightarrow x^2 - 18x - 208 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=-8 \\ x=26 \end{cases}$	0,25

	Đổi chiều điều kiện ta được $x = 26$ thỏa mãn. Vậy ban đầu Phòng họp có 26 dãy ghế.		0,25
Câu 5 1,0 đ		Áp dụng định lý Pitago trong tam giác vuông ACH , ta có: $CH^2 = AC^2 - AH^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow CH = 4\text{cm}$	0,5
		Áp dụng hệ thức trong tam giác vuông ABC Ta có $AC^2 = CH.CB \Rightarrow BC = \frac{25}{4} \text{ cm.}$	0,25
	Ta có $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AH.BC = \frac{1}{2} . 3 . \frac{25}{4} = \frac{75}{8} (cm^2)$		0,25
Câu 6 2,0 đ		a) Theo tính chất góc nội tiếp chắn nửa đường tròn nên ta có : $\widehat{BEC} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{AEH} = 90^\circ$	0,5
		$\widehat{BKC} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{AKH} = 90^\circ$ Tứ giác AEHK có hai góc đối đều bằng 90° nên nó nội tiếp được đường tròn.	0,5
		b) *) Ta có H là trực tâm tam giác ABC nên $AH \perp BC$ tại D suy ra tứ giác AEDC nội tiếp $\Rightarrow \widehat{CAD} = \widehat{CED}$ (1). Lại có $\widehat{CEF} = \widehat{CKF}$ (2). Từ (1), (2) $\Rightarrow \widehat{CAD} = \widehat{CKF} \Rightarrow KF \parallel AD$	0,25
		Mà $AD \perp BC \Rightarrow KF \perp BC$ nên KP là đường cao tam giác vuông KBC Suy ra $CK^2 = BC.PC$	0,25
		*) Xét tam giác MBC vuông tại M, đường cao MD $\Rightarrow \widehat{HMC} = \widehat{MBC}$ (1). Có $\widehat{MBC} = \widehat{MEC}$ (2). (hai góc nội tiếp cùng chắn $\widehat{MC}$). Từ (1), (2) $\Rightarrow \widehat{HMC} = \widehat{MEH}$	0,25
		Từ đó đường thẳng MC là tiếp tuyến của đường tròn ngoại tiếp tam giác HEM với M là tiếp điểm suy ra $IM \perp MC$. Mà $BM \perp MC$ suy ra ba điểm B, I, M thẳng hàng.	0,25
Câu 7 1,0 đ	Áp dụng BDT $(x+y)^2 \leq 2(x^2+y^2)$ $Q \geq \frac{a^2}{a^2+6(b^2+c^2)} + \frac{b^2}{b^2+6(c^2+a^2)} + \frac{c^2}{c^2+6(a^2+b^2)}$		0,25
	$\Rightarrow 5Q+3 \geq 6(a^2+b^2+c^2) \left[\frac{1}{a^2+6(b^2+c^2)} + \frac{1}{b^2+6(c^2+a^2)} + \frac{1}{c^2+6(a^2+b^2)} \right]$		0,25
	Áp dụng bất đẳng thức $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \geq \frac{9}{x+y+z}$, với $x, y, z > 0$ ta có $\frac{1}{a^2+6(b^2+c^2)} + \frac{1}{b^2+6(c^2+a^2)} + \frac{1}{c^2+6(a^2+b^2)} \geq \frac{9}{13(a^2+b^2+c^2)}$		0,25
	$5Q+3 \geq 6(a^2+b^2+c^2) \frac{9}{13(a^2+b^2+c^2)} \Leftrightarrow 5Q+3 \geq \frac{54}{13} \Leftrightarrow Q \geq \frac{3}{13}$. Vậy giá trị nhỏ nhất của Q bằng $\frac{3}{13}$ khi $a=b=c \neq 0$.		0,25

HẾT.