

**ĐỀ 1** ĐỀ THI GIỮA KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171

Khóa: K62. Mã HP: MI1111. Nhóm ngành 1. Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

Câu 1. Tìm tập xác định của hàm số  $y = \sqrt{6\operatorname{arccot}x - 5\pi}$ .

Câu 2. Tìm tất cả hàm số liên tục  $f(x)$  thỏa mãn  $|f(x)| = |x|, \forall x \in \mathbb{R}$ .

Câu 3. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 4\sin x)}{3^x - 1}$ .

Câu 4. Tìm  $a, b \in \mathbb{R}$  để hàm số  $y = \begin{cases} x^3 + x & \text{khi } x < 1, \\ ax + b & \text{khi } x \geq 1 \end{cases}$  khả vi tại  $x = 1$ .

Câu 5. Tính đạo hàm cấp cao  $y^{(5)}(x)$  với  $y = \ln(2x^2 - x)$ .

Câu 6. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x}{\sin x} \right)^{\cot^2 x}$ .

Câu 7. Tính tích phân  $\int \frac{2x+3}{x^3+1} dx$ .

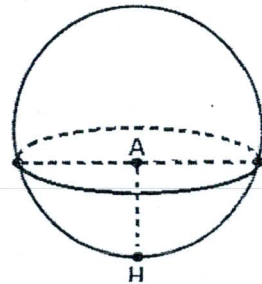
Câu 8. Tính tích phân  $\int \tan^2(\sqrt{x}) dx$ .

Câu 9. Sử dụng khai triển Maclaurin của hàm số  $y = \sqrt[3]{1+x}$  đến  $x^3$  để tính gần đúng  $\sqrt[3]{1,09}$ , (quy tròn đến  $10^{-6}$ ).

Câu 10. Bơm nước vào một bể chứa hình cầu bán kính  $4m$  với tốc độ  $1m^3 / 1$  phút. Tính tốc độ tăng lên tức thời của chiều cao mực nước khi chiều cao mực nước là  $3m$ .

Thang điểm: Mỗi câu 1 điểm.

-----HẾT-----



AH là chiều cao mực nước

**ĐỀ 2** ĐỀ THI GIỮA KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171

Khóa: K62. Mã HP: MI1111. Nhóm ngành 1. Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

Câu 1. Tìm tập xác định của hàm số  $y = \sqrt{4\operatorname{arccot}x - 3\pi}$ .

Câu 2. Tìm tất cả hàm số liên tục  $f(x)$  thỏa mãn  $|f(x)| = x^2, \forall x \in \mathbb{R}$ .

Câu 3. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_3(1 - 4\tan x)}{e^x - 1}$ .

Câu 4. Tìm  $a, b \in \mathbb{R}$  để hàm số  $y = \begin{cases} ax^3 - 2x & \text{khi } x < 1, \\ x + b & \text{khi } x \geq 1 \end{cases}$  khả vi tại  $x = 1$ .

Câu 5. Tính đạo hàm cấp cao  $y^{(6)}(x)$  với  $y = \ln(3x^2 + x)$ .

Câu 6. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x}{\tan x} \right)^{\cot^2 x}$ .

Câu 7. Tính tích phân  $\int \frac{3x+2}{x^3-1} dx$ .

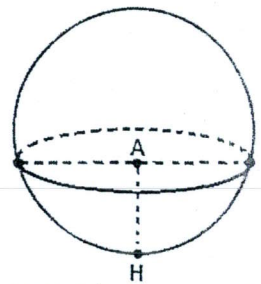
Câu 8. Tính tích phân  $\int \cot^2(\sqrt{x}) dx$ .

Câu 9. Sử dụng khai triển Maclaurin của hàm số  $y = \sqrt[4]{1+x}$  đến  $x^3$  để tính gần đúng  $\sqrt[4]{1,04}$ , (quy tròn đến  $10^{-7}$ ).

Câu 10. Bơm nước vào một bể chứa hình cầu bán kính  $6m$  với tốc độ  $1m^3 / 1$  phút. Tính tốc độ tăng lên tức thời của chiều cao mực nước khi chiều cao mực nước là  $5m$ .

Thang điểm: Mỗi câu 1 điểm.

-----HẾT-----



AH là chiều cao mực nước

**ĐỀ 3: ĐỀ THI GIỮA KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171**

Khóa: K62. Mã HP: MI1111. Nhóm ngành 1. Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

Câu 1. Tìm hàm số ngược của hàm số  $y = 2 \arcsin(x), x \in [-1; 1]$ .

Câu 2. Tìm  $a$  để hàm số  $y = \begin{cases} \arctan\left(\frac{1}{x}\right) & \text{khi } x \neq 0, \\ a & \text{khi } x = 0 \end{cases}$  liên tục tại  $x = 0$ .

Câu 3. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\ln(x + \arctan^4 x) - \ln x}{x^3}$ .

Câu 4. Tính vi phân của hàm số  $y = \ln(\tan 2x)$ .

Câu 5. Tìm cực trị của hàm số  $y = 2x^2 \ln x + 3x^2 - 4x \ln x - 4x$ .

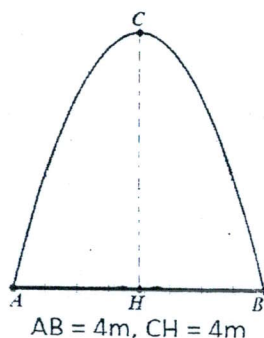
Câu 6. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0^+} (\sin x)^{\tan x}$ .

Câu 7. Tính tích phân  $\int 2xe^x \cos x dx$ .

Câu 8. Tính tích phân  $\int (x+1) \operatorname{arccot}(2x) dx$ .

Câu 9. Tìm nghiệm xấp xỉ thứ 6 của phương trình  $x^5 + x = 10$  theo phương pháp Newton với xấp xỉ ban đầu  $x_1 = 2$ , (quy tròn đến  $10^{-9}$ ).

Câu 10. Tính bán kính lớn nhất của một quả cầu có thể di chuyển vào được một cổng hình Parabol với kích thước như hình vẽ bên.



Thang điểm: Mỗi câu 1 điểm.

-----HẾT-----

**ĐỀ 4: ĐỀ THI GIỮA KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171**

Khóa: K62. Mã HP: MI1111. Nhóm ngành 1. Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

Câu 1. Tìm hàm số ngược của hàm số  $y = 3 \arccos(x), x \in [-1; 1]$ .

Câu 2. Tìm  $a$  để hàm số  $y = \begin{cases} \operatorname{arccot}\left(\frac{1}{x}\right) & \text{khi } x \neq 0, \\ a & \text{khi } x = 0 \end{cases}$  liên tục tại  $x = 0$ .

Câu 3. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\ln(x + \arcsin^3 x) - \ln x}{x^2}$ .

Câu 4. Tính vi phân của hàm số  $y = \ln(\cot 2x)$ .

Câu 5. Tìm cực trị của hàm số  $y = 2x^2 \ln x - x^2 - 2x \ln x + 2x$ .

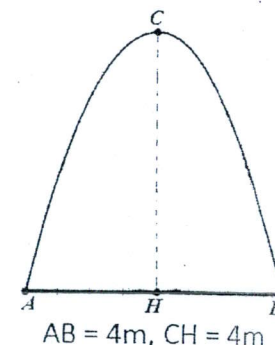
Câu 6. Tính  $I = \lim_{x \rightarrow 0^+} (\tan x)^{\sin x}$ .

Câu 7. Tính tích phân  $\int 2xe^x \sin x dx$ .

Câu 8. Tính tích phân  $\int (x-1) \arctan(3x) dx$ .

Câu 9. Tìm nghiệm xấp xỉ thứ 6 của phương trình  $x^4 + x = 10$  theo phương pháp Newton với xấp xỉ ban đầu  $x_1 = 2$ , (quy tròn đến  $10^{-9}$ ).

Câu 10. Tính bán kính lớn nhất của một quả cầu có thể di chuyển vào được một cổng hình Parabol với kích thước như hình vẽ bên.



Thang điểm: Mỗi câu 1 điểm.

-----HẾT-----



ĐỀ THI GIỮA KÌ MÔN GIẢI TÍCH 1 - Học kì 20171

Mã HP: MI1112, Khóa: 62, Nhóm ngành 2, Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

Câu 1 (1đ). Tìm tập xác định và tập giá trị của hàm số

$$y = \sin(\arccos x).$$

Câu 2 (1đ). So sánh cặp vô cùng bé sau đây khi  $x \rightarrow 0$

$$\alpha(x) = x^3 + \sin^2 x, \quad \beta(x) = 1 - \cos^3 x.$$

Câu 3 (1đ). Tìm hàm ngược của hàm số  $y = x^2 + 2x$ ,  $x \in (-1, +\infty)$ .

Câu 4 (1đ). Tìm và phân loại điểm gián đoạn của hàm số

$$y = x^2 \arctan \frac{1}{x}.$$

Câu 5 (1đ). Tìm một hàm số  $f(x)$  và số thực  $a$  sao cho

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(3+h)^4 - 81}{h} = f'(a).$$

Câu 6 (1đ). Tính giới hạn  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x - 2x^2}{x^4}$ .

Câu 7 (1đ). Tìm  $a$  để đẳng thức sau đúng  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^x = e$ .

Câu 8 (1đ). Cho  $y = \ln(1 - x + x^2)$ . Tính đạo hàm cấp cao  $y^{(9)}(0)$ .

Câu 9 (1đ). Cho ba số thực  $a, b, c$  thỏa mãn  $a + b + c = 0$ . Chứng minh rằng phương trình  $3ax^2 + 4bx + 5c = 0$  có ít nhất một nghiệm thuộc khoảng  $(1, +\infty)$ .

Câu 10 (1đ). Tìm  $a, b \in \mathbb{R}$  sao cho  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax^2 + b \ln(\cos x)}{x^4} = 1$ .

ĐỀ THI GIỮA KÌ MÔN GIẢI TÍCH 1 - Học kì 20171

Mã HP: MI1112, Khóa: 62, Nhóm ngành 2, Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

Câu 1 (1đ). Tìm tập xác định và tập giá trị của hàm số

$$y = \cos(\arcsin x).$$

Câu 2 (1đ). So sánh cặp vô cùng bé sau đây khi  $x \rightarrow 0$

$$\alpha(x) = x^2 + \sin^3 x, \quad \beta(x) = 1 - \cos^3 x.$$

Câu 3 (1đ). Tìm hàm ngược của hàm số  $y = x^2 - 2x$ ,  $x \in (1, +\infty)$ .

Câu 4 (1đ). Tìm và phân loại điểm gián đoạn của hàm số

$$y = x^3 \arctan \frac{1}{x}.$$

Câu 5 (1đ). Tìm một hàm số  $f(x)$  và số thực  $a$  sao cho

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2+h)^5 - 32}{h} = f'(a).$$

Câu 6 (1đ). Tính giới hạn  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x - 8x^2}{x^4}$ .

Câu 7 (1đ). Tìm  $a$  để đẳng thức sau đúng  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x+a}{x-a}\right)^x = e$ .

Câu 8 (1đ). Cho  $y = \ln(1 + x + x^2)$ . Tính đạo hàm cấp cao  $y^{(9)}(0)$ .

Câu 9 (1đ). Cho ba số thực  $a, b, c$  thỏa mãn  $a + b + c = 0$ . Chứng minh rằng phương trình  $2ax^2 + 3bx + 4c = 0$  có ít nhất một nghiệm thuộc khoảng  $(1, +\infty)$ .

Câu 10 (1đ). Tìm  $a, b \in \mathbb{R}$  sao cho  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax + b \sin(\sin x)}{x^3} = 1$ .

VIỆN TOÁN ỨNG DỤNG VÀ TIN HỌC  
**ĐỀ 7. ĐỀ THI GIỮA KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171**

Nhóm ngành 3/ Mã số MI 1113. Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhân số đề vào bài thi

**Câu 1(1 điểm).** Tìm và phân loại điểm gián đoạn của hàm số

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

**Câu 2(1 điểm).** So sánh các vô cùng bé sau, khi  $x \rightarrow 1$ :

$$\alpha(x) = e^{(x-1)^3} - 1, \quad \beta(x) = \cot \frac{\pi x}{2}.$$

**Câu 3(1 điểm).** Tính  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \frac{x}{1-x} - \frac{1}{\ln x} \right)^{\frac{1}{x}}$ .

**Câu 4(1 điểm).** Tìm cực trị hàm số  $f(x) = \sqrt[5]{x(x+1)^2}$ .

**Câu 5(1 điểm).** Tính  $\int \arcsin^2 x dx$ .

**Câu 6(1 điểm).** Viết công thức Maclaurin cho hàm  $y = x \sin x^2$ , đến lũy thừa  $x^{11}$ .

**Câu 7 (1 điểm).** Cho  $y = x^x + |x-2|$ . Tính  $y'(1)$ ,  $y'(2)$ .

**Câu 8(1 điểm).** Tính  $\int \frac{1}{x^8 + x^6} dx$ .

**Câu 9 (1 điểm).** Cho  $f(x) = \frac{(x-1)^4}{5!} \ln(2-x)$ . Tính  $d^{10} f(1)$ .

**Câu 10 (1 điểm).** Cho  $a = b - c + d$ . CMR phương trình  $6ax^5 + 5bx^4 + 4cx^3 + d = 0$  có nghiệm trong khoảng  $(-1; 0)$ .

VIỆN TOÁN ỨNG DỤNG VÀ TIN HỌC  
**ĐỀ 8. ĐỀ THI GIỮA KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171**

Nhóm ngành 3/ Mã số MI 1113. Thời gian: 60 phút

Chú ý: Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhân số đề vào bài thi

**Câu 1(1 điểm).** Tìm và phân loại điểm gián đoạn của hàm số

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

**Câu 2(1 điểm).** So sánh các vô cùng bé sau, khi  $x \rightarrow 1$ :

$$\alpha(x) = e^{\sqrt[3]{(x-1)^2}} - 1, \quad \beta(x) = \cot \frac{\pi x}{2}.$$

**Câu 3(1 điểm).** Tính  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x}{1+x} + \frac{\sin x}{x} \right)^x$ .

**Câu 4(1 điểm).** Tìm cực trị hàm số  $f(x) = \sqrt[5]{x(x-1)^2}$ .

**Câu 5(1 điểm).** Tính  $\int \arccos^2 x dx$ .

**Câu 6(1 điểm).** Viết công thức Maclaurin cho hàm  $y = x \cos x^2$ , đến lũy thừa  $x^9$ .

**Câu 7 (1 điểm).** Cho  $y = x^x + |x-1|$ . Tính  $y'(1)$ ,  $y'(2)$ .

**Câu 8(1 điểm).** Tính  $\int \frac{1}{x^8 - x^6} dx$ .

**Câu 9 (1 điểm).** Cho  $f(x) = \frac{(x-2)^4}{5!} \ln(3-x)$ . Tính  $d^{10} f(2)$ .

**Câu 10 (1 điểm).** Cho  $a = b - c - d$ . CMR phương trình  $6ax^5 - 5bx^4 + 4cx^3 + d = 0$  có nghiệm trong khoảng  $(0; 1)$ .



**ĐỀ 1** ĐỀ THI CUỐI KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171

Khóa: 62. Thời gian: 90 phút

**Chú ý:** Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

**Câu 1 (2 điểm).** Tìm các giới hạn sau

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+4x}-1}{\ln(1+3x)}$       b)  $\lim_{x \rightarrow 0} [\ln(e+2x)]^{\frac{1}{\sin x}}$ .

**Câu 2 (1 điểm).** Tìm các tiệm cận của đồ thị hàm số  $y = \frac{x-2}{\sqrt{x^2+3}}$ .

**Câu 3 (1 điểm).** Tính tích phân  $\int (x+2) \ln x \, dx$ .

**Câu 4 (1 điểm).** Cho miền  $D$  được giới hạn bởi các đường  $y = \sin x$ ,  $(0 \leq x \leq \pi/2)$ ,  $y = a$ ,  $(0 \leq a \leq 1)$ ,  $x = 0$  và  $x = \pi/2$ . Tìm  $a$  để khối tròn xoay sinh ra khi quay miền  $D$  quanh đường thẳng  $y = a$  có thể tích nhỏ nhất?

**Câu 5 (1 điểm).** Tính tích phân suy rộng

$$\int_0^{+\infty} \frac{(\arctan x)^2}{x^2 + 1} dx.$$

**Câu 6 (1 điểm).** Cho  $f$  là hàm số khả vi đến cấp hai trên  $\mathbb{R}$ . Chứng minh rằng hàm số  $w(x, t) = f(x - 3t)$  thỏa mãn phương trình truyền sóng

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = 9 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}.$$

**Câu 7 (1 điểm).** Tìm cực trị của hàm số

$$z = x^3 + 2xy - 7x - 6y + y^2 + 4.$$

**Câu 8 (1 điểm).** Hàm số  $f(x, y) = \sqrt[3]{x^4 + y^2}$  có khả vi tại điểm  $(0; 0)$  không? Tại sao?

**Câu 9 (1 điểm).** Cho  $f$  liên tục trên  $[a, b]$  và thỏa mãn  $\int_a^b f(x) dx = 0$ .

Chứng minh rằng tồn tại  $c \in (a, b)$  sao cho  $\int_a^c f(x) dx = 2017f(c)$ .

**ĐỀ 2** ĐỀ THI CUỐI KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171

Khóa: 62. Thời gian: 90 phút

**Chú ý:** Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

**Câu 1 (2 điểm).** Tìm các giới hạn sau

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+5x}-1}{\ln(1+6x)}$       b)  $\lim_{x \rightarrow 0} [\ln(e+3x)]^{\frac{1}{\sin x}}$ .

**Câu 2 (1 điểm).** Tìm các tiệm cận của đồ thị hàm số  $y = \frac{3-x}{\sqrt{x^2+2}}$ .

**Câu 3 (1 điểm).** Tính tích phân  $\int (x+3) \ln x \, dx$ .

**Câu 4 (1 điểm).** Cho miền  $D$  được giới hạn bởi các đường  $y = \cos x$ ,  $(0 \leq x \leq \pi/2)$ ,  $y = a$ ,  $(0 \leq a \leq 1)$ ,  $x = 0$  và  $x = \pi/2$ . Tìm  $a$  để khối tròn xoay sinh ra khi quay miền  $D$  quanh đường thẳng  $y = a$  có thể tích nhỏ nhất?

**Câu 5 (1 điểm).** Tính tích phân suy rộng

$$\int_0^{+\infty} \frac{(\arctan x)^3}{x^2 + 1} dx.$$

**Câu 6 (1 điểm).** Cho  $f$  là hàm số khả vi đến cấp hai trên  $\mathbb{R}$ . Chứng minh rằng hàm số  $w(x, t) = f(x - 2t)$  thỏa mãn phương trình truyền sóng

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = 4 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}.$$

**Câu 7 (1 điểm).** Tìm cực trị của hàm số

$$z = x^3 + 3xy - 9x - y + y^2 + 1.$$

**Câu 8 (1 điểm).** Hàm số  $f(x, y) = \sqrt[3]{x^2 + y^4}$  có khả vi tại điểm  $(0; 0)$  không? Tại sao?

**Câu 9 (1 điểm).** Cho  $f$  liên tục trên  $[a, b]$  và thỏa mãn  $\int_a^b f(x) dx = 0$ .

Chứng minh rằng tồn tại  $c \in (a, b)$  sao cho  $f(c) = 2017 \int_a^c f(x) dx$ .

**ĐỀ 3** ĐỀ THI CUỐI KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171

Khóa: 62. Thời gian: 90 phút

**Chú ý:** Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

**Câu 1 (2 điểm).** Tìm các giới hạn sau

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\arctan(2x)}$       b)  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0;0)} \left[ 1 + 3x^3 \right]^{\frac{1}{x^2+y^2}}$

**Câu 2 (1 điểm).** Tìm  $a$  để hàm số sau liên tục trên  $\mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & \text{nếu } x \geq a, \\ 3x + 5 & \text{nếu } x < a. \end{cases}$$

**Câu 3 (1 điểm).** Tìm cực trị của hàm số  $f(x) = x^3 - 2 \ln x$ .

**Câu 4 (1 điểm).** Tìm các tiệm cận của đồ thị hàm số  $f(x) = x \operatorname{arccot} \frac{2}{x}$ .

**Câu 5 (1 điểm).** Tính tích phân  $\int \frac{3-2x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ .

**Câu 6 (1 điểm).** Chứng minh rằng hàm số  $u(x, t) = e^{-16t} \cos(2x + 3)$  thỏa mãn phương trình truyền nhiệt

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

**Câu 7 (1 điểm).** Tìm cực trị của hàm số

$$z = x^4 + 2xy - 4x - 4y + y^2 + 1.$$

**Câu 8 (1 điểm).** Xét sự hội tụ của tích phân suy rộng

$$\int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{e^{3x} + x^2}} dx.$$

**Câu 9 (1 điểm).** Cho hàm số  $f(x)$  khả vi liên tục đến cấp hai trên  $[a; b]$  và  $f(a) = f(b) = 0$ . Chứng minh rằng

$$\left( \int_a^b [f'(x)]^2 dx \right)^2 \leq \int_a^b [f(x)]^2 dx \int_a^b [f''(x)]^2 dx.$$

**ĐỀ 4** ĐỀ THI CUỐI KỲ MÔN GIẢI TÍCH 1 – Học kì 20171

Khóa: 62. Thời gian: 90 phút

**Chú ý:** Thí sinh không được sử dụng tài liệu và giám thị phải ký xác nhận số đề vào bài thi

**Câu 1 (2 điểm).** Tìm các giới hạn sau

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\arctan(3x)}$       b)  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0;0)} \left[ 1 + 4y^3 \right]^{\frac{1}{x^2+y^2}}$

**Câu 2 (1 điểm).** Tìm  $a$  để hàm số sau liên tục trên  $\mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2 & \text{nếu } x < a, \\ 7 - 4x & \text{nếu } x \geq a. \end{cases}$$

**Câu 3 (1 điểm).** Tìm cực trị của hàm số  $f(x) = 4 \ln x - x^3$ .

**Câu 4 (1 điểm).** Tìm các tiệm cận của đồ thị hàm số  $f(x) = x \operatorname{arccot} \frac{3}{x}$ .

**Câu 5 (1 điểm).** Tính tích phân  $\int \frac{1-4x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ .

**Câu 6 (1 điểm).** Chứng minh rằng hàm số  $u(x, t) = e^{-36t} \sin(2x + 1)$  thỏa mãn phương trình truyền nhiệt

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

**Câu 7 (1 điểm).** Tìm cực trị của hàm số

$$z = x^2 + 2xy - 6x - 6y + y^4 + 1.$$

**Câu 8 (1 điểm).** Xét sự hội tụ của tích phân suy rộng

$$\int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{e^{2x} + x^2}} dx.$$

**Câu 9 (1 điểm).** Cho hàm số  $f(x)$  khả vi liên tục đến cấp hai trên  $[a; b]$  và  $f(a) = f(b) = 0$ . Chứng minh rằng

$$\left( \int_a^b [f'(x)]^2 dx \right)^2 \leq \int_a^b [f(x)]^2 dx \int_a^b [f''(x)]^2 dx.$$