

Câu I: (2.0 điểm)

Cho hàm véc tơ $\mathbf{R}(t) = t^3\mathbf{i} - (4t + 7)\mathbf{j} + 5t^2\mathbf{k}$

- 1) Tìm véc tơ tiếp tuyến đơn vị và độ cong của đồ thị hàm véc tơ $\mathbf{R}(t)$ tại $t = -1$.
- 2) Tính đạo hàm có hướng của hàm $f(x, y, z) = \frac{x}{y} - \ln(z^2 + 3x)$ tại điểm $M(2, 1, 0)$ theo hướng véc tơ tiếp tuyến đơn vị của hàm véc tơ $\mathbf{R}(t)$ tại $t = -1$.

Câu II: (3.0 điểm)

- 1) Cho hàm số $f(x, y)$ với trường véc tơ Gradient $\nabla f(x, y) = (y - 3x^2)\mathbf{i} + x\mathbf{j}$, biết $f(0, 1) = m$. Tính giá trị của $f(3, -2)$ theo m .
- 2) Tìm cực trị địa phương của hàm hai biến $f(x, y) = x^3 + y^2 + 4xy + 4x - 3$.

Câu III: (2.0 điểm)

- 1) Tính tích phân bội hai $I = \iint_D 2ye^x dA$, với D là miền phẳng giới hạn bởi đường parabol $y = 3x^2$ và đường thẳng $x + y = 4$.
- 2) Tính thể tích của khối G là khối giới hạn bởi mặt nón $2 - z = \sqrt{x^2 + y^2}$ và mặt phẳng $z = -1$.

Câu IV: (3.0 điểm)

- 1) Áp dụng định lý Green tính tích phân đường $P = \int_C [(x \cos 7x - y^2)dx - x^3 dy]$, với đường (C) là biên của tam giác OMN với hướng đi từ $O(0, 0) \rightarrow M(3, 2) \rightarrow N(3, -2) \rightarrow O(0, 0)$.
- 2) Cho trường véc tơ $\mathbf{F}(x, y, z) = (x^2 - \cos y)\mathbf{i} - 3z^2\mathbf{j} + (z \sin 3y)\mathbf{k}$
 - a) Tìm độ phân kỳ và véc tơ xoáy của trường véc tơ \mathbf{F} .
 - b) Tính $\nabla(\text{div}\mathbf{F})$ tại điểm $A\left(5, \frac{\pi}{4}, -1\right)$.

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
CLO1: Tính được giới hạn, đạo hàm, tích phân của hàm vector và của hàm nhiều biến.	Câu I → IV
CLO2: Sử dụng giới hạn, đạo hàm, tích phân của hàm vector và của hàm nhiều biến để giải quyết các bài toán ứng dụng.	Câu I → IV
CLO3: Tính được các đại lượng đặc trưng của hàm véc tơ.	Câu I
CLO4: Vận dụng ý nghĩa và mối quan hệ của các đại lượng đặc trưng của trường vectơ để giải quyết các bài toán ứng dụng.	Câu IV

Ngày 8 tháng 4 năm 2026
Thông qua bộ môn

Phạm Văn Hiến