

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN
HỌC KỲ I, NĂM HỌC 2020 - 2021

Tên học phần: PHƯƠNG PHÁP TOÁN CHO VẬT LÝ 1

Mã học phần: PHY2201

Số tín chỉ: 3

Đề số: 1

Dành cho sinh viên lớp học phần : PHY2201

Thời gian làm bài: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu I. Cho phương trình vi phân Bernoulli

$$y' + y = e^{x/2} \sqrt{y}.$$

- (1) Tìm nghiệm tổng quát của phương trình trên.
- (2) Tìm nghiệm riêng của phương trình thoả mãn điều kiện ban đầu $y(0) = 9/4$.

Câu II. Cho hệ phương trình vi phân tuyến tính sau:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y + t, \\ \frac{dy}{dt} = x + e^t. \end{cases}$$

- (1) Tìm nghiệm tổng quát của hệ phương trình trên.
- (2) Tìm nghiệm riêng của hệ phương trình thoả mãn điều kiện ban đầu $x(0) = 1, y(0) = 0$.

Câu III. Cho hàm biến phức:

$$f(z) = \frac{1 - \exp 2z}{z^4}$$

- (1) Xác định và phân loại điểm bất thường của $f(z)$.
- (2) Khai triển hàm thành chuỗi lũy thừa quanh điểm $z_0 = 0$.
- (3) Tính thặng dư của $f(z)$ tại điểm bất thường.

Câu IV. Áp dụng lý thuyết thặng dư tính các tích phân sau:

$$(1) \oint_{|z|=3/2} \frac{z-1}{z^2-2z+2} dz.$$

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

Câu V. (Dành cho sinh viên lớp QTL) Tính tích phân thực nhờ áp dụng lý thuyết thặng dư

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