

Tên học phần: **PHƯƠNG PHÁP TÍNH**

Mã HP: **MTH00052**

Thời gian làm bài: 90 phút

Ngày thi: 15/01/2022

Họ và tên sinh viên:

MSSV:

Ghi chú: Sinh viên được phép sử dụng tài liệu khi làm bài..

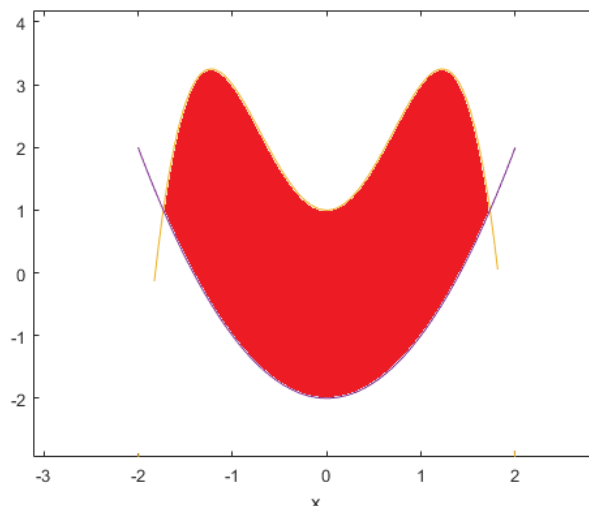
Lưu ý: (i) Các số lẻ làm tròn đến 4 số thập phân sau dấu ,
(ii) Đóng khung đáp án của mỗi câu.

Câu 1 (1,5 điểm). Một mảnh vườn có hình như hình vẽ. Biết rằng các đường cong có công thức

$$y_1 = f(x) = -x^4 + 3x^2 + 1,$$

$$y_2 = g(x) = x^2 - 2$$

Hãy tính xấp xỉ diện tích mảnh vườn bằng phương pháp tích phân Gauss 3 điểm nút.



Câu 2 (3,0 điểm). Cửa hàng PPT có bán ba loại thiết bị máy tính là chuột, bàn phím và sạc điện. Trong những ngày cuối tháng 12, nhân viên thống kê được số lượng bán và ghi vào bảng sau. Những ô để trống là nhân viên quên thống kê.

Ngày	15/12	16/12	17/12	18/12	19/12	20/12	21/12	22/12	23/12
Chuột	37		42		45		39		44
Bàn phím	57		43	47			52		55
Sạc		25		32		27		29	

Cửa hàng bán chuột với giá 80.000đ, bán bàn phím với giá 120.000đ và bán sạc với giá 150.000đ mỗi sản phẩm. (Giá bán không đổi trong suốt thời gian bán). Hãy tính xấp xỉ doanh thu của cửa hàng trong 8 ngày cuối tháng 12.

Lưu ý: nhân viên thống kê vào lúc 12 trưa mỗi ngày nên tổng số chỉ là 8 ngày.

Câu 3 (1,5 điểm). Một vật đang được nung nóng với nhiệt độ xác định bởi

$$T'(t) = e^{-t} + \sin(t) - T, \quad T(0) = 0$$

trong đó T là nhiệt độ của vật và t là thời gian nung nóng. Hãy sử dụng phương pháp lặp (3 bước) để tìm biểu thức của $T(t)$ trong khoảng $t \in [0; +\infty)$. Tại thời điểm $t = 20$ thì nhiệt độ vật thể là bao nhiêu?

Câu 4 (1,5 điểm). Năng lượng E của một phản ứng thay đổi theo thời gian bởi mô hình

$$kE'(t) = dE(t) + qt$$

với k là hệ số phản ứng, d là hệ số khuếch tán, q là nguồn cung cấp, t là thời gian và E là năng lượng thu được. Tại thời điểm ban đầu (tương ứng với $t = 0$), năng lượng thu được là 20. Hãy sử dụng phương pháp Runge-Kutta bậc 3 với bước nhảy $h = 5$ để tìm năng lượng tại thời điểm $t = 10$ biết

Khi $t \in [0, 5)$ thì $k = 0,5$, $d = 0,03$ và $q = 0,05$.

Khi $t \in [5, 10)$ thì $k = 0,3$, $d = 0,01$ và $q = 0$.

Câu 5 (1,5 điểm). Số lượng vi khuẩn tích cực $y(t)$ và vi khuẩn tiêu cực $z(t)$ trong một mẫu thí nghiệm có quan hệ sau

$$\begin{cases} y'(t) = 0,2y - 0,005zy + 0,5t \\ z'(t) = -0,25z + 0,002zy - 0,2t \end{cases}$$

trong đó t là thời gian tính theo ngày. Biết rằng ban đầu số lượng vi khuẩn tích cực là 200 con và số lượng vi khuẩn tiêu cực là 40 con. Hỏi sau 4 ngày số lượng vi khuẩn các loại là bao nhiêu? (Sử dụng phương pháp Euler cải tiến với bước nhảy $h = 2$ ngày.) Trong quá trình tính toán, giữ nguyên các giá trị thập phân. (Không cần làm tròn để số lượng vi khuẩn phải là số tự nhiên.)

Câu 6 (1,0 điểm). Điện tích $q(t)$ di chuyển trong dây dẫn được tính bởi công thức

$$Lq'' + Rq' = U, \quad q(0) = 0, \quad q'(0) = 1$$

trong đó R là điện trở, L là điện cảm, U là hiệu điện thế. Hãy xác định giá trị q tại $t = 3$ với $R = 15$, $L = 8$ và $U = 10$. Sử dụng phương pháp Euler với bước nhảy $h = 1$.

Hết