



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM
ĐỀ THI GIỮA KỲ
Học kỳ 1 – Năm học 2019-2020

MÃ LƯU TRỮ
(do phòng KT-ĐBCL ghi)
GK19201 -
MTH00050

Tên học phần: TOÁN HỌC TỔ HỢP Mã HP: MTH 00050

Thời gian làm bài: 60 phút Ngày thi: 28/10/2019

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

Họ tên sinh viên: MSSV: STT:

Câu 1: Cho D là một đa giác lồi trên mặt phẳng có 20 đỉnh. Tính số đoạn thẳng có trong D (mỗi đoạn thẳng nối 2 đỉnh khác nhau của D) rồi suy ra số đường chéo của D .

Câu 2: Dùng các chữ số 2, 5 và 8 xếp thành một dãy số có 10 chữ số sao cho mỗi chữ số 2 và 5 xuất hiện đúng 3 lần (chẳng hạn 8258528285, ...). Hỏi có bao nhiêu dãy số như vậy? Nếu yêu cầu thêm chữ số cuối của dãy là một số chẵn thì được bao nhiêu dãy số?

Câu 3: Tìm số nghiệm nguyên của phương trình

$$x + y + z + t + u = 30 \text{ thỏa } x \geq 0, y > 3, z = 5, t \geq 0 \text{ và } -2 \leq u < 6.$$

Câu 4: a) Viết hàm sinh $F(x)$ cho dãy $\{a_k | k \geq 0\}$ trong đó a_k là số cách xếp k bút giống hệt nhau vào 4 cái hộp sao cho hộp 1 có từ 3 đến 6 bút, hộp 2 có 2 hoặc 7 hoặc 9 bút, hộp 3 có số bút là số chẵn ≥ 2 và hộp 4 có số bút là tùy ý.

b) Viết hàm sinh mũ $E(x)$ cho dãy $\{b_k | k \geq 0\}$ trong đó b_k là số cách xếp k bạn trẻ vào 4 phòng làm việc sao cho không có phòng nào trống, phòng 1 có không quá 4 bạn, phòng 2 có số bạn là số nguyên tố < 10 và phòng 3 có số bạn chia hết cho 3.

Câu 5: Tìm hệ số của x^{27} trong hàm sinh

$$G(x) = (1 + x + x^2 + \dots)^3 (x^2 + x^3 + x^4 + \dots)^2 (x^3 + x^7 + x^{10}).$$

Câu 6: Dùng hàm sinh giải hệ thức đệ qui $a_0 = 6$ và $a_n = 4a_{n-1} - 9n, \forall n \geq 1$.

HẾT

GHI CHÚ: Câu 1 (1đ), Câu 2 (1.5đ), Câu 3 (1.5đ), Câu 4 (2đ), Câu 5 (2đ) và Câu 6 (2đ).

Họ tên người ra đề/MSCB: Chữ ký: (Đề thi gồm 1 trang)
Họ tên người duyệt đề: Chữ ký: [Trang 1/1]



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM
ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN
Học kỳ 1 – Năm học 2022 - 2023

MÃ LƯU TRỮ
(do phòng ĐTSĐH ghi)
CK22231
MTH00050

Tên học phần: TOÁN HỌC TỔ HỢP (KHÓA 2021) Mã HP: MTH 000050
Thời gian làm bài: 90 phút Ngày thi: 09 / 01 / 2023
Ghi chú: Sinh viên không được phép sử dụng tài liệu khi làm bài.

CÂU 1: (1,5 đ)

Dùng hàm sinh để tìm số nghiệm nguyên của phương trình $y + z + t + u = 44$ (4 ẩn số là y, z, t, u) trong đó y là số nguyên tố dương < 11 , $z \geq 3$, $t \geq 4$ và $u \geq 5$. 1778

CÂU 2: (1,5 đ = 0,5đ + 1đ)

Dùng $F(x) = \sum_{k=0}^{+\infty} k^2 x^k = \frac{x(x+1)}{(1-x)^3}$ để tìm biểu thức của $G(x) = \sum_{k=0}^{+\infty} k^3 x^k$ và áp dụng để tính tổng

$S_k = 1^2 \cdot 2 + 2^2 \cdot 3 + 3^2 \cdot 4 + \dots + k^2(k+1)$ với $k \geq 1$.

$$\frac{(k+2)(k+1)k(6k+2)}{24}$$

CÂU 3: (2đ = 1đ + 0,5đ + 0,5đ)

Một shipper giao 6 hộp bánh khác nhau cho 6 khách hàng (mỗi người đã đặt mua 1 hộp). Hỏi

- a) Có bao nhiêu trường hợp mà cả 6 khách hàng đều không nhận được đúng hộp bánh đã đặt mua? 265
b) Có bao nhiêu trường hợp mà chỉ có đúng 3 khách hàng nhận được đúng hộp bánh đã đặt mua? 40
c) Có bao nhiêu trường hợp mà có không quá 3 khách hàng nhận được đúng hộp bánh đã đặt mua? 704

CÂU 4: (2đ)

Các sinh viên năm cuối a, b, c, d, e và f được giao thực hiện các đề tài tốt nghiệp 1, 2, 3, 4, 5 và 6.

Biết rằng a không hợp với đề tài 1, b không hợp với đề tài 2, c không hợp với các đề tài 1 và 2, d không hợp với đề tài 4, e không hợp với các đề tài 4, 5, 6, còn f không hợp với các đề tài 3, 5, 6. 86

Hỏi có bao nhiêu cách giao đề tài phù hợp cho 6 sinh viên (mỗi sinh viên nhận một đề tài khác nhau)?

CÂU 5: (2đ = 0,25đ + 1đ + 0,75đ)

Cho $N = 67737945$.

- a) Phân tích N thành tích các số nguyên tố dương.
b) Dùng công thức đệ quy để tìm các số nguyên dương a, b, c, d thỏa $S_7^4 = aS_5^4 + bS_4^3 + cS_5^2 + dS_4^2$.

Từ đó tính S_7^4 và cho biết có bao nhiêu cách phân tích N thành tích của 4 số nguyên > 1 ? 350

- c) Cho $B_4 = 15$, $B_5 = 52$ và $B_6 = 203$. Dùng công thức đệ quy để tính B_7 và cho biết có bao nhiêu cách phân tích N thành tích của các số nguyên > 1 ? 878

CÂU 6: (1đ)

Cho $a_0 = 1$ và $a_{n+1} = 3(n+1)a_n + 2(n+1)(1-3n)$, $\forall n \geq 0$. Dùng hàm sinh mũ tính a_n theo $n \geq 0$.

HẾT

GHI CHÚ: Yêu cầu trình bày bài làm rõ ràng và đầy đủ.

$$a_n = \begin{cases} 1 & n=0 \\ 2n + 3^n n! & n \geq 1 \end{cases}$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM
ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN (CT Đề án CNTT)
Học kỳ 1 – Năm học 2023-2024

MÃ LƯU TRỮ
(do phòng KT-ĐBCL ghi)

CLC-CK2324.1
MTH00058

Tên học phần: TOÁN HỌC TỔ HỢP (KHÓA 2022 CLC) Mã HP: MTH00058
Thời gian làm bài: 120 phút Ngày thi: 04 / 01 / 2024
Ghi chú: *Sinh viên không được phép sử dụng tài liệu khi làm bài.*

Họ tên sinh viên: MSSV: STT:

Câu 1. (3đ = 2đ + 1đ).

a) Cho hệ thức đệ qui : $a_0 = 1$ và $a_{n+1} = a_n + 2(n+1), \forall n \geq 0$. Dùng hàm sinh tìm một công thức cho a_n .

b) Cho $u(x) = \sum_{k=0}^{+\infty} kx^k = \frac{x}{(1-x)^2}$ và $v(x) = \sum_{k=0}^{+\infty} k^2 x^k = \frac{x(x+1)}{(1-x)^3}$.

Dùng hàm sinh tính giá trị của biểu thức $A = \sum_{k=1}^{50} (4k^2 - 3k)$.

Câu 2. (2đ = 1đ + 1đ)

a) Với r là một số nguyên dương cho trước, cho a_r là số chuỗi tam phân (chỉ chứa các chữ số 0, 1, 2) có độ dài bằng r sao cho số lượng các chữ số 0 và 1 trong chuỗi đều là các số nguyên dương lẻ. Tìm công thức cho a_r .

b) Có bao nhiêu chuỗi tam phân có độ dài 10 sao cho trong chuỗi không có tám chữ số 0 đứng liền nhau?

Câu 3. (1.5đ)

Trong mùa Black Friday 2023, cửa hàng thời trang CONFUSED SHOP có quá nhiều đơn hàng, nên đã giao nhầm một số đơn cho khách. Trong số 6 khách hàng đã đặt mua 6 đơn hàng khác nhau, hãy tính xác suất để có đúng 2 khách hàng nhận đúng hàng theo đơn đã đặt của mình.

Câu 4. (1.5đ) Cho hai tập hợp $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ và $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7\}$.

Hỏi có bao nhiêu đơn ánh f từ tập hợp U vào tập hợp V thỏa mãn tất cả các điều kiện sau:

$f(u_1) \notin \{v_1, v_2, v_7\}; f(u_2) \notin \{v_2, v_6\}; f(u_3) \notin \{v_3, v_4\}$ và $f(u_4) \notin \{v_4, v_5\}$?

Câu 5. (0.5đ) Cho $S_8^3 = 966$, $S_8^4 = 1701$ và $S_8^5 = 1050$. Tính S_{10}^5 . (Biết rằng S_n^k là cách viết khác của $\{n\}_k$, là số Stirling loại 2.)

Câu 6. (1.5đ = 0,5đ + 0,5đ + 0,5đ)

a) Cho đa giác lồi P_n có n đỉnh ($n \geq 3$). Chứng minh rằng mọi phép phân hoạch tam giác của P_n sẽ phân chia P_n thành $(n-2)$ tam giác (dùng phép qui nạp theo $n \geq 3$).

b) Với $n = 12$, ta có đa giác lồi P_{12} với 12 đỉnh. Hỏi P_{12} có bao nhiêu phép phân hoạch tam giác?

c) Dùng 5 màu khác nhau để tô màu tất cả các tam giác trong đa giác lồi P_{12} được tạo thành sau một phép phân hoạch tam giác nào đó (màu nào cũng được sử dụng). Hỏi có bao nhiêu cách tô màu các tam giác trong đa giác lồi P_{12} ? (yêu cầu tính ra cụ thể kết quả).

HẾT