

DỰ THẢO CẤU TRÚC ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 12 THPT
MÔN: TOÁN

(Kèm theo Công văn số /SGD&ĐT-QLCL ngày /10/2025 của Sở Giáo dục và Đào tạo Phú Thọ)

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM (15,0 điểm)

Nội dung	Mạch kiến thức	Cấp độ tư duy									Tổng số câu /lệnh hỏi
		Dạng thức 1			Dạng thức 2			Dạng thức 3			
		Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	
Hàm số lượng giác, phương trình lượng giác	Đại số và một số yếu tố giải tích		1	1							2
Cấp số cộng, cấp số nhân			1	1							2
Hàm số mũ, hàm số logarit. Phương trình, bất phương trình mũ và logarit			2	1						1	4
Đạo hàm. Ứng dụng đạo hàm để khảo sát và vẽ đồ thị hàm số			5	1		2	2			1	11
Ứng dụng đạo hàm để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn						2	2			1	5
Nguyên hàm, tích phân			5	1						1	7
Quan hệ vuông góc trong không gian. Góc, khoảng cách, thể tích	Hình học và đo lường		3							1	4
Vectơ và hệ trục tọa độ trong không gian			4	1		2	2			1	10

Nội dung	Mạch kiến thức	Cấp độ tư duy									Tổng số câu /lệnh hỏi
		Dạng thức 1			Dạng thức 2			Dạng thức 3			
		Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	
Các số đặc trưng của mẫu số liệu ghép nhóm	Thống kê và xác suất		2	1							3
Tổ hợp, xác suất			1	1		2	2				6
Tổng số câu/lệnh hỏi			24	8		8	8			6	54

Ghi chú:

- Dạng thức 1: Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.

- Dạng thức 2: Số điểm tối đa 1 câu là 1,0 điểm (mỗi câu hỏi có 4 ý, thí sinh phải trả lời Đúng/Sai đối với từng ý của câu hỏi. Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm; lựa chọn chính xác 02 ý được 0,25 điểm; lựa chọn chính xác 03 ý được 0,5 điểm; lựa chọn chính xác cả 04 ý được 1,0 điểm).

- Dạng thức 3: Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,5 điểm.

PHẦN II. TỰ LUẬN (5,0 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm)

- Nội dung/mạch kiến thức: Một số yếu tố giải tích – Toán lớp 12.

- Phạm vi kiến thức:

- + Tính đơn điệu và cực trị của hàm số.
- + Giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số.
- + Đường tiệm cận của đồ thị hàm số.
- + Khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị của hàm số.
- + Ứng dụng đạo hàm để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn.

- Yêu cầu cần đạt: Vận dụng kiến thức để giải quyết các bài toán về đơn điệu và cực trị, giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số, đường tiệm cận, khảo sát và vẽ đồ thị hàm số. Ứng dụng đạo hàm để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn.

- Lưu ý:

a) Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề Toán học. Mức độ vận dụng.

b) Đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học. Mức độ vận dụng.

Câu 2 (2,0 điểm)

- Nội dung/mạch kiến thức: Hình học và đo lường – Toán lớp 11.

- Phạm vi kiến thức:

+ Quan hệ vuông góc trong không gian.

+ Góc, khoảng cách trong không gian.

+ Thể tích của khối đa diện.

- Yêu cầu cần đạt: Giải thích, chứng minh được một số tính chất hình học trong không gian. Tính được góc, khoảng cách giữa các yếu tố trong không gian. Tính được thể tích của các khối đa diện.

- Lưu ý:

a) Đánh giá năng lực tư duy và lập luận toán học, giải quyết vấn đề Toán học. Mức độ vận dụng.

b) Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề Toán học. Mức độ vận dụng.

Câu 3 (1,0 điểm)

- Nội dung/mạch kiến thức: Thống kê – Xác suất – Toán lớp 10, 11.

- Phạm vi kiến thức: Thống kê – Tổ hợp – Xác suất.

- Yêu cầu cần đạt: Vận dụng các kiến thức để giải quyết các bài toán về thống kê hoặc tính xác suất của biến cố bằng định nghĩa cổ điển, các công thức tính xác suất.

- Lưu ý: Đánh giá năng lực: Giải quyết vấn đề Toán học, mô hình hóa toán học. Mức độ vận dụng.

PHÂN TÍCH MA TRẬN ĐỀ CHỌN HSG MÔN TOÁN 2025-2026 TỈNH PHÚ THỌ

Thời gian làm bài: 150 phút

Nội dung	Mạch kiến thức	TRẮC NGHIỆM (15,0 điểm)									TỰ LUẬN (5,0 điểm)			Tổng số câu /lệnh hỏi	Tổng số điểm (tỉ lệ %)
		Dạng thức 1			Dạng thức 2			Dạng thức 3							
		NB	TH	VD	NB	TH	VD	NB	TH	VD	NB	TH	VD		
Hàm số lượng giác, phương trình lượng giác	Đại số và một số yếu tố giải tích		1	1										2	0,5 (2,5%)
Cấp số cộng, cấp số nhân			1	1										2	0,5 (2,5%)
Hàm số mũ, hàm số logarit. Phương trình, bất phương trình mũ và logarit			2	1						1				4	1,25 (6,25%)
Đạo hàm. Ứng dụng đạo hàm để khảo sát và vẽ đồ thị hàm số			5	1		2	2			1			1	12	4,0 (20%)
Ứng dụng đạo hàm để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn						2	2			1			1	6	2,5 (12,5%)
Nguyên hàm, tích phân			5	1						1				7	2,0 (10%)
Quan hệ vuông góc trong không gian. Góc, khoảng cách, thể tích	Hình học và đo lường		3							1			2	6	3,25 (16,25%)
Vectơ và hệ trục tọa độ trong không gian			4	1		2	2			1				10	2,75 (13,75%)
Các số đặc trưng của mẫu số liệu ghép nhóm	Thống kê và xác suất		2	1										3	0,75 (3,75%)
Tổ hợp, xác suất			1	1		2	2						1	7	2,5 (12,5%)
Tổng số câu/lệnh hỏi			24	8		8	8			6			5	59	20 (100%)
Tổng số điểm (tỉ lệ %)			6,0 (30)	2,0 (10)		2,0 (10)	2,0 (10)			3,0 (15)			5,0 (25)	20 (100)	

- * Ghi chú:
- Dạng thức 1: Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.
 - Dạng thức 2: Số điểm tối đa 1 câu là 1,0 điểm (mỗi câu hỏi có 4 ý, thí sinh phải trả lời Đúng/Sai đối với từng ý của câu hỏi. Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm; lựa chọn chính xác 02 ý được 0,25 điểm; lựa chọn chính xác 03 ý được 0,5 điểm; lựa chọn chính xác cả 04 ý được 1,0 điểm).
 - Dạng thức 3: Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,5 điểm.

GV: Lưu Công Hoàn

CẤU TRÚC ĐỀ CHỌN HSG MÔN TOÁN 2025-2026 TỈNH PHÚ THỌ

Thời gian làm bài: 150 phút

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM (15,0 điểm)

- **Dạng thức 1:** Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm. **Tổng $32 \times 0,25 = 8,0$ điểm**
- **Dạng thức 2:** Số điểm tối đa 1 câu là 1,0 điểm (mỗi câu hỏi có 4 ý, thí sinh phải trả lời Đúng/Sai đối với từng ý của câu hỏi. Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm; lựa chọn chính xác 02 ý được 0,25 điểm; lựa chọn chính xác 03 ý được 0,5 điểm; lựa chọn chính xác cả 04 ý được 1,0 điểm). **Tổng $4 \times 1,0 = 4,0$ điểm**
- **Dạng thức 3:** Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,5 điểm. **Tổng $6 \times 0,5 = 3,0$ điểm**

PHẦN II. TỰ LUẬN (5,0 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm)

- **Nội dung/mạch kiến thức:** Một số yếu tố giải tích – Toán lớp 12.
- Phạm vi kiến thức:
 - + Tính đơn điệu và cực trị của hàm số.
 - + Giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số.
 - + Đường tiệm cận của đồ thị hàm số.
 - + Khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị của hàm số.
 - + Ứng dụng đạo hàm để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn.
- Yêu cầu cần đạt: Vận dụng kiến thức để giải quyết các bài toán về đơn điệu và cực trị, giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của hàm số, đường tiệm cận, khảo sát và vẽ đồ thị hàm số. Ứng dụng đạo hàm để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn.
- Lưu ý:
 - a) **Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề Toán học. Mức độ vận dụng.**
 - b) **Đánh giá năng lực mô hình hóa Toán học. Mức độ vận dụng.**

Câu 2 (2,0 điểm)

- **Nội dung/mạch kiến thức:** Hình học và đo lường – Toán lớp 11.
- Phạm vi kiến thức:
 - + Quan hệ vuông góc trong không gian.
 - + Góc, khoảng cách trong không gian.
 - + Thể tích của khối đa diện.
- Yêu cầu cần đạt: Giải thích, chứng minh được một số tính chất hình học trong không gian. Tính được góc, khoảng cách giữa các yếu tố trong không gian. Tính được thể tích của các khối đa diện.
- Lưu ý:
 - a) **Đánh giá năng lực tư duy và lập luận toán học, giải quyết vấn đề Toán học. Mức độ vận dụng.**
 - b) **Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề Toán học. Mức độ vận dụng.**

Câu 3 (1,0 điểm)

- **Nội dung/mạch kiến thức:** Thống kê – Xác suất – Toán lớp 10, 11.
- Phạm vi kiến thức: Thống kê – Tổ hợp – Xác suất.
- Yêu cầu cần đạt: Vận dụng các kiến thức để giải quyết các bài toán về thống kê hoặc tính xác suất của biến cố bằng định nghĩa cổ điển, các công thức tính xác suất.
- Lưu ý: **Đánh giá năng lực:** Giải quyết vấn đề Toán học, mô hình hóa toán học. Mức độ vận dụng.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (8,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 32. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho cấp số cộng (u_n) có $u_2 = 5, u_5 = 14$. Số hạng thứ 10 của cấp số cộng đã cho bằng

- A. $u_{10} = 29$. B. $u_{10} = 23$. C. $u_{10} = 39366$. D. $u_{10} = 32$.

Câu 2. Kỹ sư Bình làm việc cho Nhà máy Z với mức lương khởi điểm là 10 triệu đồng/tháng. Sau mỗi năm, tiền lương hàng tháng tăng thêm 8% so với năm trước đó. Tổng tiền lương của kỹ sư Bình sau đúng 5 năm làm việc (làm tròn đến hàng nghìn đồng) là

- A. 703992000. B. 707076000. C. 70452000. D. 697816000.

Câu 3. Hàm số nào dưới đây là hàm số chẵn?

- A. $y = \sin 2x$. B. $y = \tan x$. C. $y = \cos 3x$. D. $y = \cot 4x$.

Câu 4. Số giờ có ánh sáng Mặt Trời ở một thành phố X trong ngày thứ n của một năm không nhuận được xấp xỉ bởi hàm số $t(n) = 2\sin\left[\frac{\pi(n-80)}{182}\right] + 11$ ($n \in \mathbb{N}$ và $1 \leq n \leq 365$). Hỏi vào ngày thứ bao nhiêu trong năm, thành phố X có nhiều giờ có ánh sáng mặt trời nhất?

- A. 171. B. 172. C. 80. D. 82.

Câu 5. Hàm số $y = \ln(4x - x^2)$ đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(0;1)$. B. $(1;3)$. C. $(2;4)$. D. $(4;+\infty)$.

Câu 6. Phương trình $4^{1-2x} = 8^{-2x}$ có nghiệm là

- A. $x = -1$. B. $x = 0$. C. $x = 1$. D. $x = 3$.

Câu 7. Chiều cao của một loài cây sau khi trồng được n tuần được xấp xỉ bởi hàm số $h(n) = 20\log_3(5n+1) + 51$ (centimet). Sau ít nhất bao nhiêu tuần, chiều cao của cây đó lớn hơn 1,3 mét?

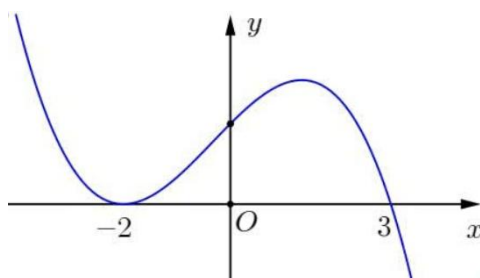
- A. 16. B. 15. C. 17. D. 13.

Câu 8. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên tập số thực là hàm số $f'(x) = (x+2)(x-1)^2(x-5)^3$.

Hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-2;5)$. B. $(-\infty;1)$. C. $(-\infty;5)$. D. $(1;+\infty)$.

Câu 9. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên tập số thực là $f'(x)$. Biết đồ thị hàm số $f'(x)$ như hình vẽ.



Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(3;4)$. B. $(-4;4)$. C. $(0;4)$. D. $(-4;0)$.

Câu 10. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên tập số thực là hàm số

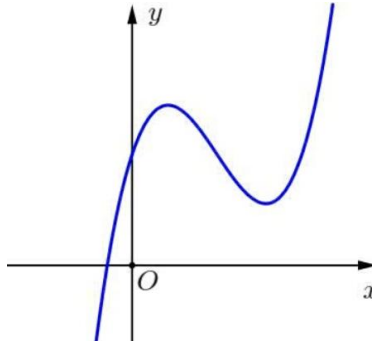
$f'(x) = (x+2)(x-1)^2(x+3)^3(x-4)^5$. Hàm số đã cho có bao nhiêu điểm cực tiểu?

- A. 2. B. 1. C. 3. D. 0.

Câu 11. Cho hàm số $y = 5^{\frac{3x-2}{x+1}}$ có đồ thị (C) . Phương trình đường tiệm cận ngang của đồ thị (C) là

- A. $y = 125$. B. $x = -3$. C. $y = 3$. D. $x = 3$.

Câu 12. Cho hàm số bậc ba $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ có đồ thị như hình vẽ.



Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. $a > 0, b < 0, c > 0, d > 0$. B. $a > 0, b > 0, c < 0, d > 0$.
C. $a > 0, b > 0, c > 0, d > 0$. D. $a < 0, b < 0, c > 0, d < 0$.

Câu 13. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để giá trị lớn nhất trên đoạn $[-2; 1]$ của hàm số $y = |x^3 - 3x^2 + m - 2|$ nhỏ hơn 20?

- A. 21. B. 20. C. 19. D. 40.

Câu 14. Cho hàm số $f(x) = e^{6x}$. Khẳng định nào sau đây đúng?

- A. $\int f(x) dx = 6e^{6x} + C$. B. $\int f(x) dx = \frac{1}{6}e^{6x} + C$.
C. $\int f(x) dx = e^{6x} + C$. D. $\int f(x) dx = \frac{1}{6}e^x + C$.

Câu 15. Cho hàm số $f(x) = x^2$ có một nguyên hàm trên tập số thực là hàm số $F(x)$. Biết $F(-1) = 0$, khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. $F(2) = 3$. B. $F(2) = \frac{8}{3}$. C. $F(2) = \frac{7}{3}$. D. $F(2) = 4$.

Câu 16. Biết các hàm số $F_1(x)$ và $F_2(x)$ là hai nguyên hàm của hàm số $f(x) = \sin x$ trên tập số thực, đồng thời $F_1(0) - F_2(0) = 5$, $F_2(\pi) = 3$. Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. $F_1\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{13}{2}$. B. $F_1\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{2}$. C. $F_1\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{11}{2}$. D. $F_1\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{7}{2}$.

Câu 17. Một nguyên hàm của hàm số $f(x) = x^5 + 5^x$ trên tập số thực là

- A. $F(x) = \frac{x^6}{6} + \frac{5^x}{\ln 5}$. B. $F(x) = 5x^4 + x \cdot 5^{x-1}$.
C. $F(x) = 5x^4 + 5^x \cdot \ln 5$. D. $F(x) = \frac{x^6}{6} + 5^x \cdot \ln 5$.

Câu 18. Cho hàm số $f(x) = \frac{1}{x-2}$ có một nguyên hàm trên $(-\infty; 2)$ là hàm số $F(x)$. Biết $F(0) = \ln 2$. Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. $F(1) = 0$. B. $F(1) = \ln 3$. C. $F(1) = \ln 2 + 1$. D. $F(1) = 1 - \ln 2$.

Câu 19. Tại một triển lãm, tốc độ thay đổi lượng khách tham dự trong một ngày được biểu diễn bởi hàm số $N'(t) = 4t^3 - 30t^2 + 500t$, trong đó t tính bằng giờ kể từ khi mở cửa ($0 \leq t \leq 10$), $N'(t)$ tính bằng số khách/giờ. Biết giờ mở cửa là lúc 8 giờ sáng và sau khi mở cửa 1 giờ thì có 300 khách tham dự triển lãm, hỏi lúc 12 giờ trưa có bao nhiêu khách tham dự triển lãm?

- A. 3675. B. 3616. C. 452. D. 511.

Câu 20. Cho lăng trụ đều $ABC.A'B'C'$ có cạnh đáy bằng 3, cạnh bên bằng 4. Khoảng cách từ A' đến mặt phẳng $(BCC'B')$ bằng

- A. $\frac{3\sqrt{3}}{2}$. B. $2\sqrt{3}$. C. 4. D. 3.

Câu 21. Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$. Góc giữa hai đường thẳng AB' và $A'D$ bằng

- A. 60° . B. 90° . C. 30° . D. 45° .

Câu 22. Cho hình chóp đều $S.ABCD$ có cạnh đáy bằng 3, chiều cao bằng 4. Thể tích hình chóp đã cho bằng

- A. 12. B. 36. C. 16. D. 48.

Câu 23. Cho tứ diện đều $ABCD$ có M là trung điểm CD . Cosin của góc giữa hai vectơ $\overrightarrow{MA}$ và $\overrightarrow{BC}$ bằng

- A. $-\frac{\sqrt{3}}{6}$. B. $-\frac{\sqrt{5}}{3}$. C. $-\frac{\sqrt{2}}{3}$. D. $-\frac{2}{3}$.

Câu 24. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành. Đẳng thức nào sau đây đúng?

- A. $\overrightarrow{SA} + \overrightarrow{SC} = \overrightarrow{SB} + \overrightarrow{SD}$. B. $\overrightarrow{SA} + \overrightarrow{SB} = \overrightarrow{SC} + \overrightarrow{SD}$.
C. $\overrightarrow{SA} - \overrightarrow{SD} = \overrightarrow{SC} - \overrightarrow{SB}$. D. $\overrightarrow{SA} - \overrightarrow{SC} = \overrightarrow{SB} - \overrightarrow{SD}$.

Câu 25. Cho hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 3, AD = 4, AA' = 5$. Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. $\overrightarrow{A'B} \cdot \overrightarrow{AD'} = -25$. B. $\overrightarrow{A'B} \cdot \overrightarrow{AD'} = 6\sqrt{2}$. C. $\overrightarrow{A'B} \cdot \overrightarrow{AD'} = -6\sqrt{2}$. D. $\overrightarrow{A'B} \cdot \overrightarrow{AD'} = -9$.

Câu 26. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho $\vec{u}(-2; 3; 1), \vec{v}(1; 1; -2)$. Giá trị $|\vec{u} - 2\vec{v}|$ bằng

- A. $\sqrt{42}$. B. $\sqrt{26}$. C. $\sqrt{38}$. D. $2\sqrt{11}$.

Câu 27. Trên một vùng biển có gắn hệ tọa độ $Oxyz$, mặt biển là mặt phẳng Oxy . Một chiếc tàu ngầm đang ở vị trí $A(12; 83; -2)$ phóng một quả tên lửa để tiêu diệt một mục tiêu trên không ở vị trí $B(3; -7; 16)$. Biết đường bay của tên lửa là một đường thẳng, xuyên qua mặt biển tại điểm $M(a; b; c)$.

Tổng $a + b + c$ bằng

- A. $a + b + c = 97$. B. $a + b + c = 71$. C. $a + b + c = 52$. D. $a + b + c = 84$.

Câu 28. Thống kê cân nặng của 100 con gà sau bốn tháng nuôi theo tiêu chuẩn VietGap ta được mẫu số liệu sau.

Trọng lượng (kg)	[2;2,2)	[2,2;2,4)	[2,4;2,6)	[2,6;2,8)	[2,8;3)	[3;3,2)
Số con	2	5	13	37	40	3

Khoảng biến thiên của mẫu số liệu trên bằng

- A. 2. B. 3,2. C. 0,2. D. 1,2.

Câu 29. Thống kê tiền thưởng cho công nhân của 50 công ty trên địa bàn tỉnh Phú Thọ, ta thu được mẫu số liệu sau.

Số tiền (Triệu đồng)	[1;3)	[3;5)	[5;7)	[7;9)	[9;11)	[11;13)	[13;15)	[15;17)
Số công ty	1	5	6	10	13	5	7	3

Độ lệch chuẩn của mẫu số liệu trên xấp xỉ giá trị nào sau đây?

- A. 3,48 triệu. B. 3,52 triệu. C. 12,13 triệu. D. 12,38 triệu.

Câu 30. Thống kê điểm kiểm tra giữa kì I môn Toán của lớp 12A ta thu được mẫu số liệu sau.

Điểm	[0;2)	[2;4)	[4;6)	[6;8)	[8;10]
Số học sinh	3	7	15	12	2

Tứ phân vị thứ nhất của mẫu số liệu bằng (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

- A. 3,93. B. 3,51. C. 2,97. D. 2,58.

Câu 31. Ba vận động viên bóng rổ thi ném bóng. Xác suất để vận động viên thứ nhất, thứ hai và thứ ba ném bóng trúng rổ lần lượt là $0,8$; x ; y . Biết rằng, xác suất để ít nhất một trong ba vận động viên ném bóng trúng rổ là $0,992$ và xác suất để cả ba vận động viên ném bóng trúng rổ là $0,432$. Xác suất để có đúng hai vận động viên ném trúng rổ bằng

- A. $0,444$. B. $0,452$. C. $0,256$. D. $0,238$.

Câu 32. Một cặp vợ chồng dự định sinh ba người con. Giả sử xác suất sinh con trai ở mỗi lần sinh là 50% , xác suất để họ sinh được một con trai và hai con gái bằng

- A. $\frac{3}{8}$. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{3}{4}$. D. $\frac{1}{8}$.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho hàm số $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x + 1}$ có đồ thị là (C) .

- a) Tiệm cận xiên của đồ thị hàm số là đường thẳng có phương trình $y = x - 3$.
b) Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng $(-1; +\infty)$.
c) Giá trị nhỏ nhất của hàm số trên đoạn $[-2; 3]$ bằng -1 .

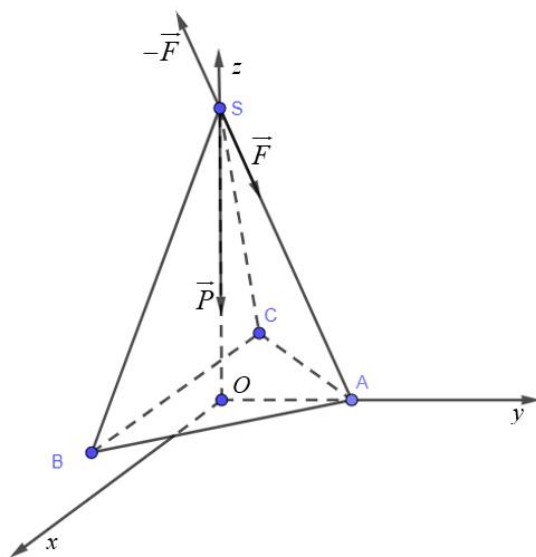
d) Khoảng cách giữa hai điểm cực trị của đồ thị hàm số bằng $4\sqrt{5}$.

Câu 2. Nhà máy A chuyên sản xuất chip bán dẫn cho nhà máy B . Nhà máy B mua không quá 1500 sản phẩm từ nhà máy A . Nếu nhà máy B mua x sản phẩm thì giá bán mỗi sản phẩm là $P(x) = 40 - 0,00001x^2$ (USD). Chi phí nhà máy A sản xuất mỗi sản phẩm khi đó là

$$C(x) = \frac{10000}{x} + 10 \text{ (USD)}.$$

- a) Giá bán một sản phẩm thấp nhất là $17,5$ (USD).
b) Nếu nhà máy A bán cho nhà máy B 1000 sản phẩm thì chi phí sản xuất mỗi sản phẩm là 20 (USD).
c) Doanh thu của nhà máy A khi sản xuất và bán cho nhà máy B x sản phẩm là $D(x) = xP(x) - C(x)$ (USD).
d) Lợi nhuận của nhà máy A lớn nhất là 10000 (USD).

Câu 3. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, đơn vị trên các trục là centimet, một chiếc máy quay phim có trọng lực $210N$ được đặt cân bằng tại đỉnh $S(0;0;120)$ của một chiếc giá đỡ ba chân, có dạng hình chóp đều $S.ABC$ (tham khảo hình vẽ). Biết tọa độ điểm $A(0;30;0)$.



- a) Tọa độ đỉnh $B(45; -15\sqrt{3}; 0)$, $C(-45; -15\sqrt{3}; 0)$.
- b) Chiều dài của chân mỗi giá đỡ bằng $30\sqrt{17}(cm)$.
- c) Lực mà máy quay tác dụng lên mỗi giá đỡ là $|\vec{F}|$ bằng $70N$.
- d) Góc giữa vector trọng lực (vector $\vec{P}$) và vector phản lực mà giá đỡ SA tác dụng trở lại máy quay (vector $-\vec{F}$) (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị) là 166° .

Câu 4. Trong một khu phố mới có 36 gia đình, gia đình nào cũng chỉ gồm hai thế hệ là bố mẹ và con cái. Có 5 gia đình có một người con, 4 gia đình có ba người con, các gia đình còn lại đều có hai người con. Các gia đình có ba con thì có cả con trai và con gái; Trong số các gia đình có hai con thì có 7 gia đình sinh con một bề (hai con trai hoặc hai con gái).

- a) 27 gia đình trong khu phố đó có hai con.
- b) Chọn ngẫu nhiên một gia đình có hai con, xác suất để gia đình đó có cả con trai và con gái bằng $\frac{20}{27}$.
- c) Chọn ngẫu nhiên một gia đình có từ hai con trở lên, xác suất để gia đình đó có con gái nhỏ hơn $\frac{24}{31}$.
- d) Biết gia đình nào cũng có cả bố và mẹ, tổng số tiền mà người dân trong khu phố đó được nhận dịp 02/09/2025 là 14400000 đồng.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (3,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Các nhà khoa học xác định được chu kì bán rã của $^{14}_6C$ là 5730 năm, tức là sau 5730 năm thì số nguyên tử $^{14}_6C$ giảm đi một nửa. Một cây còn sống có lượng $^{14}_6C$ trong cây được duy trì không đổi, nhưng nếu cây chết thì lượng $^{14}_6C$ trong cây phân rã theo chu kì bán rã của nó. Các nhà khảo cổ đã tìm thấy một mẫu gỗ cổ và đo được tỉ lệ phần trăm lượng $^{14}_6C$ còn lại trong mẫu gỗ cổ đó so với lúc cây còn sống là 75%. Hỏi mẫu gỗ cổ đó đã chết cách đây bao nhiêu năm (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)?

Câu 2. Cho hàm số $y = (x^3 - 3x - m + 1)^2$. Tính tổng tất cả các giá trị của tham số m sao cho giá trị nhỏ nhất của hàm số trên đoạn $[-1; 1]$ bằng 4.

Câu 3. Trước sự phát triển của ngành vật liệu bán dẫn, anh Khoa mở nhà máy sản xuất vi mạch với thiết kế của vi mạch có dạng hình chữ nhật có kích thước $a(\text{pm}) \times b(\text{pm})$ với $1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$. Biết rằng, chi phí để sản xuất vi mạch bao gồm 50 (triệu đồng) chi phí cho nguyên vật liệu ban đầu, 15 (triệu đồng) / 1pm chi phí gia công lắp màng Silic xung quanh thành vi mạch (xem như độ dày khi gia công là không đáng kể) và 32 (triệu đồng) / 1pm^2 tiền gia công phủ chất làm mát bao quanh cả 2 bề mặt vi mạch (xem như cả bề mặt là hình chữ nhật có kích thước như trên). Nếu đơn giá bán ra mỗi chiếc vi mạch là 428 (triệu đồng / pm^2) và cả 2 kích thước thành phần của vi mạch giảm đi 15 pm thì lợi nhuận thu được mỗi chiếc bằng chi phí sản xuất của mỗi chiếc vi mạch đó. Khi lợi nhuận đạt giá trị nhỏ nhất thì chu vi của vi mạch là bao nhiêu pm (kết quả làm tròn đến hàng phần mười)?

Câu 4. Cho hàm số $f(x) = \begin{cases} 3x^2 + 2x + m & \text{khi } x \geq 1 \\ 5 - 2x & \text{khi } x < 1 \end{cases}$ (m là tham số thực) liên tục trên $\mathbb{R}$. Biết rằng, hàm số $F(x)$ là một nguyên hàm của $f(x)$ trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn $F(-2) = -10$. Tính $F(3)$.

Câu 5. Cho khối lăng trụ tam giác $ABC.A_1B_1C_1$ có đáy ABC là tam giác vuông cân với cạnh huyền AB bằng $\sqrt{2}$. Mặt phẳng (AA_1B) vuông góc với mặt phẳng (ABC) , $AA_1 = \sqrt{3}$, góc A_1AB nhọn và mặt phẳng (A_1AC) tạo với mặt phẳng (ABC) một góc 60° . Tính thể tích khối lăng trụ đã cho (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

Câu 6. Hệ thống định vị toàn cầu GPS (Global Positioning System) là một hệ thống cho phép xác định vị trí của một vật thể trong không gian. Trong cùng một thời điểm vị trí của một điểm M trong không gian sẽ được xác định bởi bốn vệ tinh cho trước nhờ các bộ thu phát tín hiệu đặt trên các vệ tinh. Giả sử trong không gian $Oxyz$, tỉ lệ dài trên các trục là 10km tính cho một đơn vị tỉ lệ trên mỗi trục, cho bốn vệ tinh có tọa độ lần lượt là $A(-1; 2; -1), B(1; 4; 0), C(3; 0; 9), D(7; 10; -1)$ đang tiến hành theo dõi vật thể M (coi là một chất điểm). Các vệ tinh dùng sóng điện từ có tần số 1MHz. Ở một thời điểm cả 4 vệ tinh bắn tín hiệu về M thì sau nhận được tín hiệu trả về ngay sau đó trong những khoảng thời gian là $t_A = 0,4 \text{ ms}, t_B = 0,2 \text{ ms}, t_C = \frac{2}{3} \text{ ms}, t_D = 0,4 \text{ ms}$. Tính khoảng cách từ M đến O (Biết rằng vận tốc của sóng điện từ bằng vận tốc ánh sáng $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ và kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).

PHẦN IV. Tự luận (5,0 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm).

- 1) Cho hàm số $y = \frac{x^2 + x + 1}{x + 1}$ có đồ thị (C) . Gọi A, B là hai điểm cực trị của đồ thị hàm số. Biết rằng A, B cùng với điểm $C(5; 5)$ tạo thành một tam giác. Tính diện tích tam giác ABC .
- 2) Một mô hình đồ chơi được thiết kế gồm hai xe chạy trên các đường ray trong đó có hai đường ray là hai nhánh (C) của đồ thị hàm số $y = \frac{x^2 + x + 1}{x + 1}$. Người ta thiết kế một đường đi ngắn nhất nối giữa hai nhánh đường ray của (C) để xe có thể di chuyển từ nhánh này sang nhánh kia của đường chạy. Tính độ dài đoạn đường nối ngắn nhất đó.

Câu 2 (2,0 điểm). Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thoi nhưng không là hình vuông. Biết rằng $AB = SA = SB = SD = a$ và thể tích khối chóp đã cho bằng $\frac{a^3 \sqrt{2}}{6}$.

- 1) Chứng minh rằng $(SBC) \perp (SCD)$.
 - 2) Gọi M là trung điểm của cạnh BC . Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng SM và BD .
- Câu 3 (1,0 điểm).** Bạn An chọn ngẫu nhiên 3 số phân biệt trong tập hợp $\{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$ và sắp xếp chúng theo thứ tự giảm dần để tạo thành một số có ba chữ số. Bạn Bình chọn 3 số phân biệt trong tập hợp $\{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8\}$ và sắp xếp chúng theo thứ tự giảm dần để tạo thành một số có ba chữ số. Tính xác suất để số của bạn An chọn lớn hơn số của bạn Bình chọn.

.....**Hết**.....

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:.....
(Thí sinh **không** sử dụng tài liệu; Giám thị **không** giải thích gì thêm)