

Họ và tên học sinh : Số báo danh :

Mã đề 101

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (7 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm liên tục trên khoảng $(0; +\infty)$, biết $f'(x) + (2x + 3)f^2(x) = 0$, $f(x) > 0$, $\forall x > 0$ và $f(1) = \frac{1}{6}$. Giá trị của biểu thức $P = f(1) + f(2) + f(3) + \dots + f(2024)$ bằng

- A. $\frac{506}{1013}$. B. $\frac{6055}{4038}$. C. $\frac{506}{2023}$. D. $\frac{6053}{4038}$.

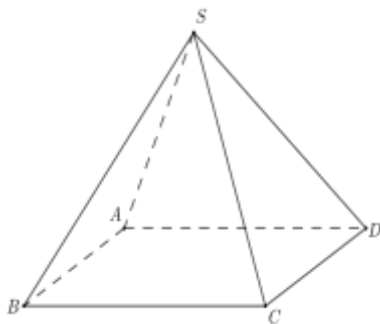
Câu 2. Cho cấp số nhân (u_n) có số hạng đầu $u_1 = 3$ và $u_6 = 96$. Số hạng thứ năm của cấp số nhân (u_n) là

- A. $u_5 = 192$. B. $u_5 = 32$. C. $u_5 = 48$. D. $u_5 = 24$.

Câu 3. Biết tập hợp các giá trị thực của tham số m để bất phương trình $|x^2 - 5x + 4| + mx \geq 1$, $\forall x \in \mathbb{R}$ là đoạn $[a; b + 2\sqrt{c}]$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}$, giá trị của $a + b + c$ bằng

- A. 10. B. 8. C. 9. D. 6.

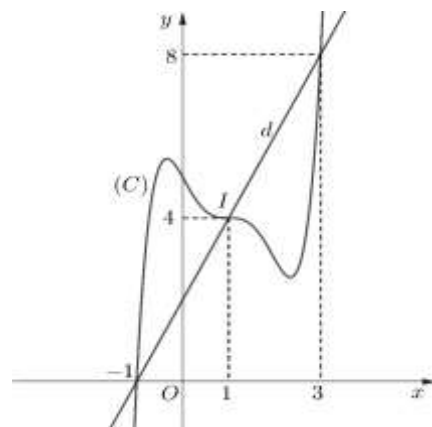
Câu 4. Cho hình chóp tứ giác đều $S.ABCD$ có độ dài cạnh bên bằng a và diện tích đáy bằng a^2 (tham khảo hình bên dưới). Khoảng cách từ A đến mặt phẳng (SBC) bằng



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

Câu 5. Cho hàm số đa thức bậc năm $y = f(x)$ có đồ thị (C) với tâm đối xứng I và đường thẳng (d) đi qua tâm I của (C) (như hình vẽ bên dưới). Biết rằng (d) cắt (C) tại đúng ba điểm phân biệt, đồng thời diện tích hình phẳng giới hạn bởi (d) và (C) bằng $\frac{28}{3}$. Tích phân $\int_1^3 (2x + 5)f'(x)dx$ bằng

- A. $\frac{64}{3}$. B. $\frac{76}{3}$.
C. $\frac{136}{3}$. D. $\frac{163}{3}$.



Câu 6. Cho hàm số $y = f(x)$ xác định, liên tục trên $\mathbb{R}$ và có bảng biến thiên như sau:

x	$-\infty$	-1	0	$+\infty$
y'	$+$	$\parallel$	$-$	$+$
y	$-\infty$	1	-1	$+\infty$

Khẳng định nào sau đây đúng?

- A. Hàm số có đúng một cực trị.
- B. Hàm số có giá trị cực tiểu bằng 0.
- C. Hàm số có giá trị lớn nhất bằng 1 và giá trị nhỏ nhất bằng -1 .
- D. Hàm số đạt cực đại tại $x = -1$ và đạt cực tiểu tại $x = 0$.

Câu 7. Cho lăng trụ $ABC.A'B'C'$. Gọi G là trọng tâm tam giác ABC và I là giao điểm của hai đường thẳng AB' và $A'B$. Đặt $\overrightarrow{AA'} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{c}$. Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{6}(3\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c})$.
- B. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{3}(3\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c})$.
- C. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{6}(3\vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c})$.
- D. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{3}(3\vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c})$.

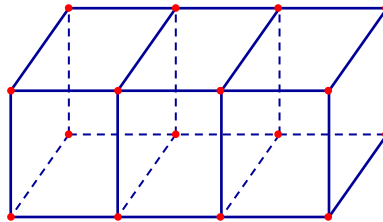
Câu 8. Cho một đa giác đều có 18 đỉnh nội tiếp trong một đường tròn tâm O . Gọi X là tập các tam giác có các đỉnh là các đỉnh của đa giác trên. Tính xác suất để chọn được một tam giác từ tập X là tam giác cân nhưng không phải là tam giác đều.

- A. $\frac{23}{136}$.
- B. $\frac{3}{17}$.
- C. $\frac{144}{136}$.
- D. $\frac{7}{816}$.

Câu 9. Cho hàm số $f(x) = (2m - 1)x^3 - (m + 2)x + 4$ với m là tham số thực. Nếu $\max_{[-2;0]} f(x) = f(-1)$ thì $\min_{[-2;0]} f(x)$ bằng

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

Câu 10. Một người xây nhà xưởng hình hộp chữ nhật có diện tích mặt sàn là 1152 m^2 và chiều cao cố định. Người đó xây các bức tường xung quanh và bên trong để ngăn nhà xưởng thành ba phòng hình chữ nhật có kích thước như nhau (không kể trần nhà). Vậy cần phải xây các phòng theo kích thước nào để tiết kiệm chi phí nhất (bỏ qua độ dày các bức tường).



- A. $16 \text{ m} \times 24 \text{ m}$.
- B. $8 \text{ m} \times 48 \text{ m}$.
- C. $12 \text{ m} \times 32 \text{ m}$.
- D. $24 \text{ m} \times 32 \text{ m}$.

Câu 11. Có bao nhiêu số nguyên x thỏa mãn $[2 - \log_3(3^x - 2)]\sqrt{5^{x+1} - 5^{1-x} - 24} \geq 0$?

- A. 3.
- B. 2.
- C. 4.
- D. 1.

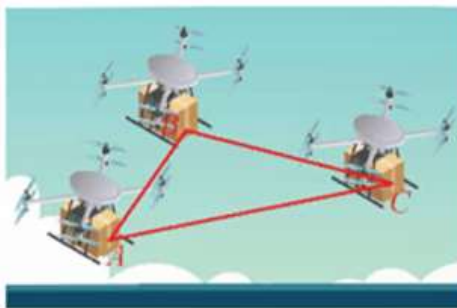
Câu 12. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(1; 2; -1)$, $B(2; -1; 3)$, $C(-4; 7; 5)$. Gọi $D(x; y; z)$ là tọa độ chân đường phân giác trong góc B của tam giác ABC . Tính $S = x + y + z$.

- A. 4.
- B. 7.
- C. -3 .
- D. 9.

Câu 13. Nhiệt độ T của một người trong cơn bệnh được cho bởi công thức $T(t) = -0,1t^2 + 1,2t + 98,6$ ($0 \leq t \leq 12$), trong đó T là nhiệt độ (đo bằng $^{\circ}F$ – Fahrenheit) theo thời gian t trong ngày. Tìm nhiệt độ lớn nhất độ celsius ($^{\circ}C$ – Celcius) của người bệnh trong ngày? (Biết rằng $^{\circ}C = \frac{^{\circ}F - 32}{1,8}$)

- A. $38,5^{\circ}C$. B. $39^{\circ}C$. C. $40^{\circ}C$. D. $38^{\circ}C$.

Câu 14. Trên phần mềm mô phỏng việc điều khiển drone giao hàng trong không gian $Oxyz$, một đội gồm ba drone giao hàng A, B, C đang có tọa độ là $A(1; 1; 1), B(5; 7; 9), C(9; 11; 4)$. Khi đó góc $\widehat{BAC}$ (Kết quả tính theo độ và làm tròn đến hàng đơn vị) bằng



- A. 32° . B. 40° . C. 35° . D. 38° .

Câu 15. Cho khối chóp $S.ABCD$ có đáy là hình chữ nhật với $AB = a, AD = 2a$; SA vuông góc với đáy, $SA = 2a$. Điểm M thuộc đoạn SA , $AM = x$ ($0 \leq x \leq 2a$). Giá trị của x để mặt phẳng (MBC) chia khối $S.ABCD$ thành hai khối có thể tích bằng nhau là

- A. $x = (2 + \sqrt{5})a$. B. $x = (3 + \sqrt{5})a$. C. $x = (2 - \sqrt{5})a$. D. $x = (3 - \sqrt{5})a$.

Câu 16. Đồ thị hàm số $y = f(x)$ với bảng biến thiên như hình vẽ có tổng số đường tiệm cận ngang và tiệm cận đứng bằng bao nhiêu?

x	$-\infty$	1	3	$+\infty$	
y'	+		+	0	-
y					

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

Câu 17. Xét các số thực dương x, y, z thỏa mãn $(y + 2z) \cdot \left(3^x - 27^{\frac{1}{y+2z}}\right) = xy + 2xz - 3$. Biết biểu thức $P = \log_5(y^2 + z^2) + \frac{1}{4} \cdot \log_5^2\left(\frac{9}{x^2} + 3y^2 - 3z^2\right)$ đạt giá trị nhỏ nhất khi $x = \frac{a}{b}$, với $a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}^*, \frac{a}{b}$ là phân số tối giản. Giá trị của $a \cdot b$ bằng

- A. 79. B. 325. C. 300. D. 225.

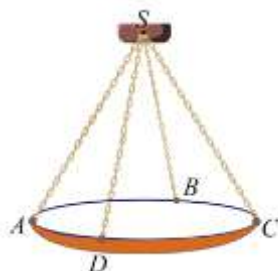
Câu 18. Gọi S là tập hợp tất cả các số tự nhiên gồm 6 chữ số khác nhau có dạng $\overline{a_1a_2a_3a_4a_5a_6}$ được tạo ra từ các chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Chọn ngẫu nhiên một số từ S . Xác suất để chọn được số thỏa mãn điều kiện $a_1 + a_2 = a_3 + a_4 = a_5 + a_6$ bằng

- A. $\frac{131}{135}$. B. $\frac{4}{135}$. C. $\frac{1}{30}$. D. $\frac{7}{135}$.

- Câu 19.** Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên $\mathbb{R}$ và thỏa mãn $f(0) = 1$ và $3f'(x) \cdot f^2(x) \cdot e^{f^3(x)-x^2-1} = 2x, \forall x \in \mathbb{R}$. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số $g(x) = f(x^3 - 3x^2 - m)$ có đúng 5 điểm cực trị?
- A. 1. B. 5. C. 3. D. 4.
- Câu 20.** Cho hình chóp $S.ABC$ có đáy ABC là tam giác cân $AB = AC = a, \widehat{BAC} = 120^\circ$ các cạnh bên bằng nhau và cùng tạo với mặt phẳng đáy các góc 30° . Thể tích khối chóp $S.ABC$ là
- A. $\frac{a^3\sqrt{3}}{12}$. B. $\frac{a^3}{4}$. C. $\frac{a^3\sqrt{3}}{4}$. D. $\frac{a^3}{12}$.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4 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 $f(x) = (2\log_3^2 x - \log_3 x - 1)\sqrt{5^x - m}$ (m là tham số thực).
- a) Khi $m = 1$, bất phương trình $f(x) \leq 0$ có 3 nghiệm nguyên.
- b) Khi $m = 5$, phương trình $f(x) = 0$ có đúng một nghiệm.
- c) Có 75 số nguyên m không vượt quá 200 để phương trình $f(x) = 0$ có đúng một nghiệm.
- d) Có tất cả 123 giá trị nguyên dương của m để phương trình $f(x) = 0$ có đúng 2 nghiệm phân biệt.
- Câu 2.** Cho hàm số $y = f(x) = \begin{cases} e^x + 1 & \text{khi } x \geq 0 \\ x^2 - 2x + m & \text{khi } x < 0 \end{cases}$.
- a) Khi $m = 2$ hàm số $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$.
- b) Nếu hàm số $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$, thì hàm số $f(x)$ có ba điểm cực trị.
- c) Với điều kiện $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$, gọi $F(x)$ là một nguyên hàm của hàm số $f(x)$ trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn $F(0) = 2$. Khi đó $F(-2) + 3F(1) - e^{-2} = 10$.
- d) Khi hàm số $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ và $\int_{1/e}^{e^2} \frac{f(\ln x - 1)}{x} dx = \frac{a}{b} + c \cdot e$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}; b \neq 0$ và $\frac{a}{b}$ tối giản thì ta có $a + b + c = 9$.
- Câu 3.** Một nhà sản xuất trung bình bán được 1 000 ti vi màn hình phẳng mỗi tuần với giá 14 (triệu đồng) một chiếc. Một cuộc khảo sát thị trường chỉ ra rằng nếu cứ giảm giá bán 500 nghìn đồng, số lượng ti vi bán ra sẽ tăng thêm khoảng 100 ti vi mỗi tuần.
- a) Gọi p (triệu đồng) là giá của mỗi ti vi, x là số ti vi. Vậy hàm cầu là: $p(x) = -\frac{1}{200}x + 19$.
- b) Công ty giảm giá 4,5 (triệu đồng)/1 tivi cho người mua thì doanh thu của công ty là lớn nhất, biết doanh thu kí hiệu là $R(x) = x \cdot p(x)$ (triệu đồng).
- c) Nếu hàm chi phí hằng tuần là $C(x) = 12000 - 3x$ (triệu đồng), trong đó x là số ti vi bán ra trong tuần, vậy có 2 300 ti vi được bán ra thì lợi nhuận là cao nhất.
- d) Nếu hàm chi phí hằng tuần là $C(x) = 12000 - 3x$ (triệu đồng), trong đó x là số ti vi bán ra trong tuần, nhà sản xuất nên đặt giá bán 8 triệu đồng/1 ti vi để lợi nhuận là lớn nhất.
- Câu 4.** Một chiếc đèn chùm treo có khối lượng $m = 4 \text{ kg}$ được thiết kế với đĩa đèn được giữ bởi bốn đoạn xích SA, SB, SC, SD sao cho $S.ABCD$ là hình chóp tứ giác đều có $\widehat{ASC} = 90^\circ$ (tham khảo hình vẽ).



Biết $\vec{P} = m\vec{g}$ trong đó $\vec{g}$ là vectơ gia tốc rơi tự do có độ lớn $9,8 \text{ m/s}^2$; $\vec{P}$ là trọng lực tác động vật có độ lớn với đơn vị đo là N ; m là khối lượng của vật có đơn vị kg . Khi đó:

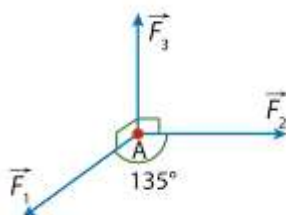
- Độ lớn trọng lực tác động vào vật bằng $39,2 \text{ N}$.
- $\vec{SA} = \vec{SB} = \vec{SC} = \vec{SD}$.
- Góc tạo bởi hai đường thẳng SA, SD bằng 60° .
- Độ lớn lực căng của mỗi sợi dây xích tác động vào vật bằng $19,6 \text{ N}$.

PHẦN III. Câu hỏi trả lời ngắn (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để phương trình $3^x = 9 - m^2$ có nghiệm thực?

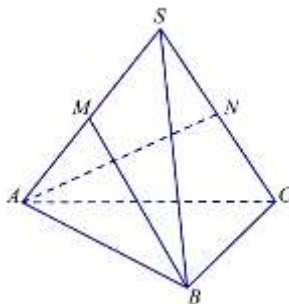
Câu 2. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m và $m \in [-10; 10]$ để hàm số $y = \frac{x^2 - 2mx + 3m^2}{x - 2m}$ đồng biến trên khoảng $(1; +\infty)$?

Câu 3. Một chất điểm A nằm trên mặt phẳng nằm ngang (α) , chịu tác động bởi ba lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$. Các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ có giá nằm trong (α) và $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 135^\circ$, còn lực $\vec{F}_3$ có giá vuông góc với (α) và hướng lên trên (tham khảo hình vẽ).



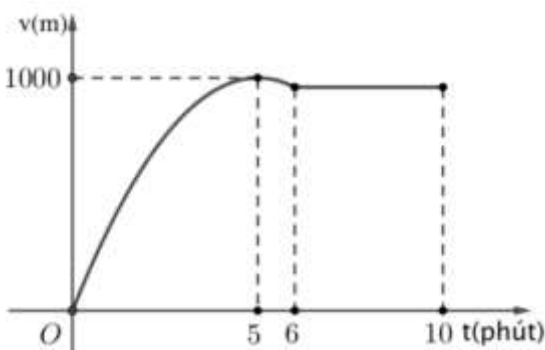
Xác định độ lớn hợp lực của các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$, biết rằng độ lớn của ba lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt là 20 N , 15 N và 10 N . (Làm tròn đến hàng phần mười, đơn vị Niu - ton)

Câu 4. Cho khối chóp tam giác đều $S.ABC$ có cạnh đáy bằng 3 cm . Gọi M, N lần lượt là trung điểm của SA, SC (tham khảo hình vẽ).



Biết BM vuông góc AN . Tính thể tích của khối chóp $S.ABC$ (làm tròn đến hàng phần chục, đơn vị cm^3).

Câu 5. Một xe ô tô sau khi chờ hết đèn đỏ đã bắt đầu chuyển động với tốc độ được biểu thị bằng đồ thị là đường cong parabol. Biết rằng sau 5 phút thì xe đạt đến tốc độ cao nhất 1000 m/phút và bắt đầu giảm tốc, đi được 6 phút thì xe chuyển động đều (tham khảo hình vẽ).



Quãng đường xe đi được sau 10 phút đầu tiên kể từ khi hết đèn đỏ là bao nhiêu mét?

- Câu 6.** Giả sử doanh số (tính bằng số sản phẩm) của một sản phẩm mới (trong vòng một số năm nhất định) tuân theo quy luật logistic được mô hình hoá bằng hàm số $f(t) = \frac{5000}{1+5e^{-t}}$, $t \geq 0$, trong đó thời gian t được tính bằng năm, kể từ khi phát hành sản phẩm mới. Khi đó, đạo hàm $f'(t)$ sẽ biểu thị tốc độ bán hàng. Hỏi sau khi phát hành bao nhiêu năm (làm tròn đến hàng phần chục) thì tốc độ bán hàng là lớn nhất?

PHẦN IV. Tự luận (6 điểm).

- Câu 1.** (2,0 điểm) Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên $[-\pi; \pi]$. Chứng minh rằng $\int_0^\pi x \cdot f(\sin x) dx = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi f(\sin x) dx$ và từ đó tính tích phân $I = \int_0^\pi \frac{x \cdot \sin x}{\sin^2 x + 3} dx$.
- Câu 2.** (3,0 điểm) Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là một hình bình hành. Gọi K là trung điểm của SC . Giả sử (P) là mặt phẳng đi qua hai điểm A, K và luôn cắt các cạnh SB, SD lần lượt tại M, N (M, N không trùng với đỉnh S).
- a) Chứng minh rằng: $\frac{SB}{SM} + \frac{SD}{SN} = 3$.
- b) Gọi V_1 và V theo thứ tự là thể tích của khối chóp $S.AMKN$ và $S.ABCD$. Xác định vị trí của mặt phẳng (P) để tỷ số $\frac{V_1}{V}$ đạt giá trị lớn nhất.
- Câu 3.** (1,0 điểm) Cho các số thực x, y thỏa mãn $x + y + 1 = 2(\sqrt{x-2} + \sqrt{y+3})$. Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $M = 3^{x+y-4} + (x+y+1) \cdot 2^{7-x-y} - 3(x^2 + y^2)$.

-----Hết-----

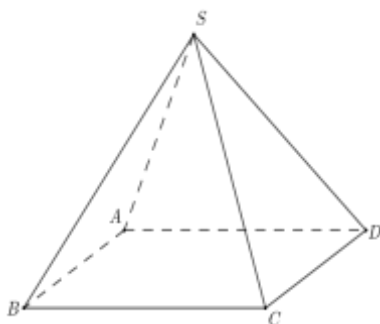
Họ và tên học sinh : Số báo danh :

Mã đề 102

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (7 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho cấp số nhân (u_n) có số hạng đầu $u_1 = 3$ và $u_6 = 96$. Số hạng thứ năm của cấp số nhân (u_n) là
A. $u_5 = 192$. B. $u_5 = 32$. C. $u_5 = 48$. D. $u_5 = 24$.

Câu 2. Cho hình chóp tứ giác đều $S.ABCD$ có độ dài cạnh bên bằng a và diện tích đáy bằng a^2 (tham khảo hình bên dưới). Khoảng cách từ A đến mặt phẳng (SBC) bằng



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

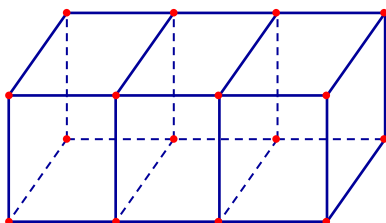
Câu 3. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm liên tục trên khoảng $(0; +\infty)$, biết $f'(x) + (2x + 3)f^2(x) = 0$, $f(x) > 0$, $\forall x > 0$ và $f(1) = \frac{1}{6}$. Giá trị của biểu thức $P = f(1) + f(2) + f(3) + \dots + f(2024)$ bằng

A. $\frac{506}{1013}$. B. $\frac{6055}{4038}$. C. $\frac{506}{2023}$. D. $\frac{6053}{4038}$.

Câu 4. Cho hàm số $f(x) = (2m - 1)x^3 - (m + 2)x + 4$ với m là tham số thực. Nếu $\max_{[-2;0]} f(x) = f(-1)$ thì $\min_{[-2;0]} f(x)$ bằng

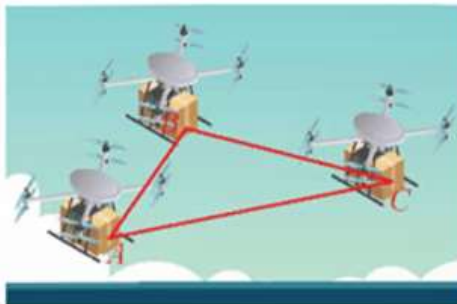
A. $-\frac{4}{3}$. B. 2. C. 4. D. -2.

Câu 5. Một người xây nhà xưởng hình hộp chữ nhật có diện tích mặt sàn là 1152 m^2 và chiều cao cố định. Người đó xây các bức tường xung quanh và bên trong để ngăn nhà xưởng thành ba phòng hình chữ nhật có kích thước như nhau (không kể trần nhà). Vậy cần phải xây các phòng theo kích thước nào để tiết kiệm chi phí nhất (bỏ qua độ dày các bức tường).

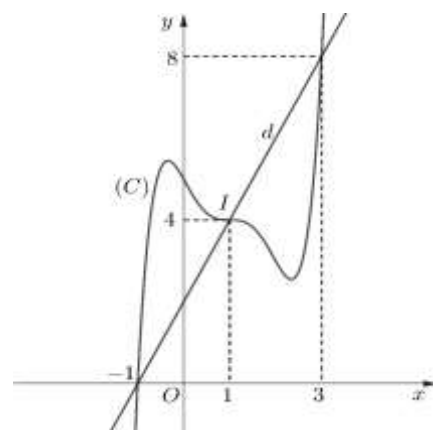


A. $16 \text{ m} \times 24 \text{ m}$. B. $8 \text{ m} \times 48 \text{ m}$. C. $12 \text{ m} \times 32 \text{ m}$. D. $24 \text{ m} \times 32 \text{ m}$.

- Câu 6.** Biết tập hợp các giá trị thực của tham số m để bất phương trình $|x^2 - 5x + 4| + mx \geq 1, \forall x \in \mathbb{R}$ là đoạn $[a; b + 2\sqrt{c}]$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}$, giá trị của $a + b + c$ bằng
- A. 10. B. 8. C. 9. D. 6.
- Câu 7.** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(1; 2; -1), B(2; -1; 3), C(-4; 7; 5)$. Gọi $D(x; y; z)$ là tọa độ chân đường phân giác trong góc B của tam giác ABC . Tính $S = x + y + z$.
- A. 4. B. 7. C. -3. D. 9.
- Câu 8.** Nhiệt độ T của một người trong cơn bệnh được cho bởi công thức $T(t) = -0,1t^2 + 1,2t + 98,6$ ($0 \leq t \leq 12$), trong đó T là nhiệt độ (đo bằng $^{\circ}F$ – Fahrenheit) theo thời gian t trong ngày. Tìm nhiệt độ lớn nhất độ celsius ($^{\circ}C$ – Celcius) của người bệnh trong ngày? (Biết rằng $^{\circ}C = \frac{^{\circ}F - 32}{1,8}$)
- A. $38,5^{\circ}C$. B. $39^{\circ}C$. C. $40^{\circ}C$. D. $38^{\circ}C$.
- Câu 9.** Xét các số thực dương x, y, z thỏa mãn $(y + 2z) \cdot \left(3^x - 27^{\frac{1}{y+2z}}\right) = xy + 2xz - 3$. Biết biểu thức $P = \log_5(y^2 + z^2) + \frac{1}{4} \cdot \log_5^2\left(\frac{9}{x^2} + 3y^2 - 3z^2\right)$ đạt giá trị nhỏ nhất khi $x = \frac{a}{b}$, với $a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}^*, \frac{a}{b}$ là phân số tối giản. Giá trị của $a \cdot b$ bằng
- A. 79. B. 325. C. 300. D. 225.
- Câu 10.** Trên phần mềm mô phỏng việc điều khiển drone giao hàng trong không gian $Oxyz$, một đội gồm ba drone giao hàng A, B, C đang có tọa độ là $A(1; 1; 1), B(5; 7; 9), C(9; 11; 4)$. Khi đó góc $\widehat{BAC}$ (Kết quả tính theo độ và làm tròn đến hàng đơn vị) bằng



- A. 32° . B. 40° . C. 35° . D. 38° .
- Câu 11.** Cho hàm số đa thức bậc năm $y = f(x)$ có đồ thị (C) với tâm đối xứng I và đường thẳng (d) đi qua tâm I của (C) (như hình vẽ bên dưới). Biết rằng (d) cắt (C) tại đúng ba điểm phân biệt, đồng thời diện tích hình phẳng giới hạn bởi (d) và (C) bằng $\frac{28}{3}$. Tích phân $\int_1^3 (2x + 5)f'(x)dx$ bằng



- A. $\frac{64}{3}$. B. $\frac{76}{3}$. C. $\frac{136}{3}$. D. $\frac{163}{3}$.
- Câu 12.** Gọi S là tập hợp tất cả các số tự nhiên gồm 6 chữ số khác nhau có dạng $\overline{a_1a_2a_3a_4a_5a_6}$ được tạo ra từ các chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Chọn ngẫu nhiên một số từ S . Xác suất để chọn được số thỏa mãn điều kiện $a_1 + a_2 = a_3 + a_4 = a_5 + a_6$ bằng
- A. $\frac{131}{135}$. B. $\frac{4}{135}$. C. $\frac{1}{30}$. D. $\frac{7}{135}$.

Câu 13. Cho hàm số $y = f(x)$ xác định, liên tục trên $\mathbb{R}$ và có bảng biến thiên như sau:

x	$-\infty$	-1	0	$+\infty$
y'	$+$	$ $	$-$	$+$
y	$-\infty$	1	-1	$+\infty$

Khẳng định nào sau đây đúng?

- A. Hàm số có đúng một cực trị.
- B. Hàm số có giá trị cực tiểu bằng 0.
- C. Hàm số có giá trị lớn nhất bằng 1 và giá trị nhỏ nhất bằng -1 .
- D. Hàm số đạt cực đại tại $x = -1$ và đạt cực tiểu tại $x = 0$.

Câu 14. Cho lăng trụ $ABC.A'B'C'$. Gọi G là trọng tâm tam giác ABC và I là giao điểm của hai đường thẳng AB' và $A'B$. Đặt $\overrightarrow{AA'} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{c}$. Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{6}(3\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c})$.
- B. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{3}(3\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c})$.
- C. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{6}(3\vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c})$.
- D. $\overrightarrow{GI} = \frac{1}{3}(3\vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c})$.

Câu 15. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên $\mathbb{R}$ và thỏa mãn $f(0) = 1$ và $3f'(x) \cdot f^2(x) \cdot e^{f^3(x)-x^2-1} = 2x, \forall x \in \mathbb{R}$. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để hàm số $g(x) = f(x^3 - 3x^2 - m)$ có đúng 5 điểm cực trị?

- A. 1.
- B. 5.
- C. 3.
- D. 4.

Câu 16. Cho một đa giác đều có 18 đỉnh nội tiếp trong một đường tròn tâm O . Gọi X là tập các tam giác có các đỉnh là các đỉnh của đa giác trên. Tính xác suất để chọn được một tam giác từ tập X là tam giác cân nhưng không phải là tam giác đều.

- A. $\frac{23}{136}$.
- B. $\frac{3}{17}$.
- C. $\frac{144}{136}$.
- D. $\frac{7}{816}$.

Câu 17. Cho hình chóp $S.ABC$ có đáy ABC là tam giác cân $AB = AC = a$, $\widehat{BAC} = 120^\circ$ các cạnh bên bằng nhau và cùng tạo với mặt phẳng đáy các góc 30° . Thể tích khối chóp $S.ABC$ là

- A. $\frac{a^3\sqrt{3}}{12}$.
- B. $\frac{a^3}{4}$.
- C. $\frac{a^3\sqrt{3}}{4}$.
- D. $\frac{a^3}{12}$.

Câu 18. Có bao nhiêu số nguyên x thỏa mãn $[2 - \log_3(3^x - 2)]\sqrt{5^{x+1} - 5^{1-x} - 24} \geq 0$?

- A. 3.
- B. 2.
- C. 4.
- D. 1.

Câu 19. Đồ thị hàm số $y = f(x)$ với bảng biến thiên như hình vẽ có tổng số đường tiệm cận ngang và tiệm cận đứng bằng bao nhiêu?

x	$-\infty$	1	3	$+\infty$	
y'	$+$		$+$	0	$-$
y	-1	$+\infty$	2	$-\infty$	$-\infty$

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

Câu 20. Cho khối chóp $S.ABCD$ có đáy là hình chữ nhật với $AB = a$, $AD = 2a$; SA vuông góc với đáy, $SA = 2a$. Điểm M thuộc đoạn SA , $AM = x$ ($0 \leq x \leq 2a$). Giá trị của x để mặt phẳng (MBC) chia khối $S.ABCD$ thành hai khối có thể tích bằng nhau là

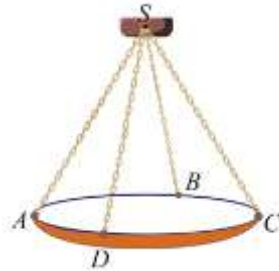
- A. $x = (2 + \sqrt{5})a$. B. $x = (3 + \sqrt{5})a$. C. $x = (2 - \sqrt{5})a$. D. $x = (3 - \sqrt{5})a$.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4 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 $y = f(x) = \begin{cases} e^x + 1 & \text{khi } x \geq 0 \\ x^2 - 2x + m & \text{khi } x < 0 \end{cases}$.

- a) Khi $m = 2$ hàm số $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$.
b) Nếu hàm số $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$, thì hàm số $f(x)$ có ba điểm cực trị.
c) Với điều kiện $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$, gọi $F(x)$ là một nguyên hàm của hàm số $f(x)$ trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn $F(0) = 2$. Khi đó $F(-2) + 3F(1) - e^{-2} = 10$.
d) Khi hàm số $f(x)$ liên tục trên $\mathbb{R}$ và $\int_{1/e}^{e^2} \frac{f(\ln x - 1)}{x} dx = \frac{a}{b} + c \cdot e$ với $a, b, c \in \mathbb{Z}$; $b \neq 0$ và $\frac{a}{b}$ tối giản thì ta có $a + b + c = 9$.

Câu 2. Một chiếc đèn chùm treo có khối lượng $m = 4 \text{ kg}$ được thiết kế với đĩa đèn được giữ bởi bốn đoạn xích SA, SB, SC, SD sao cho $S.ABCD$ là hình chóp tứ giác đều có $\widehat{ASC} = 90^\circ$ (tham khảo hình vẽ).



Biết $\vec{P} = m\vec{g}$ trong đó $\vec{g}$ là vector gia tốc rơi tự do có độ lớn $9,8 \text{ m/s}^2$; $\vec{P}$ là trọng lực tác động vật có độ lớn với đơn vị đo là N ; m là khối lượng của vật có đơn vị kg . Khi đó:

- a) Độ lớn trọng lực tác động vào vật bằng $39,2 \text{ N}$.
b) $\vec{SA} = \vec{SB} = \vec{SC} = \vec{SD}$.
c) Góc tạo bởi hai đường thẳng SA, SD bằng 60° .
d) Độ lớn lực căng của mỗi sợi dây xích tác động vào vật bằng $19,6 \text{ N}$.

Câu 3. Cho hàm số $f(x) = (2\log_3^2 x - \log_3 x - 1)\sqrt{5^x - m}$ (m là tham số thực).

- a) Khi $m = 1$, bất phương trình $f(x) \leq 0$ có 3 nghiệm nguyên.
b) Khi $m = 5$, phương trình $f(x) = 0$ có đúng một nghiệm.
c) Có 75 số nguyên m không vượt quá 200 để phương trình $f(x) = 0$ có đúng một nghiệm.
d) Có tất cả 123 giá trị nguyên dương của m để phương trình $f(x) = 0$ có đúng 2 nghiệm phân biệt.

Câu 4. Một nhà sản xuất trung bình bán được 1 000 ti vi màn hình phẳng mỗi tuần với giá 14 (triệu đồng) một chiếc. Một cuộc khảo sát thị trường chỉ ra rằng nếu cứ giảm giá bán 500 nghìn đồng, số lượng ti vi bán ra sẽ tăng thêm khoảng 100 ti vi mỗi tuần.

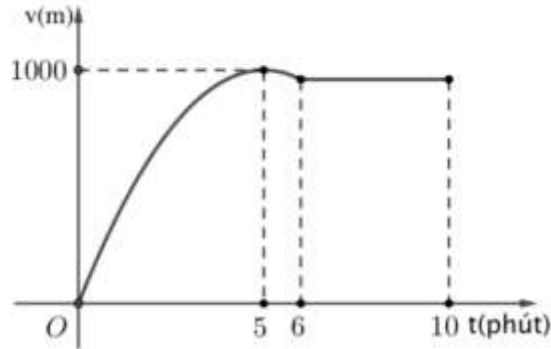
- a) Gọi p (triệu đồng) là giá của mỗi ti vi, x là số ti vi. Vậy hàm cầu là: $p(x) = -\frac{1}{200}x + 19$.
b) Công ty giảm giá 4,5 (triệu đồng)/1 tivi cho người mua thì doanh thu của công ty là lớn nhất, biết doanh thu kí hiệu là $R(x) = x \cdot p(x)$ (triệu đồng).
c) Nếu hàm chi phí hằng tuần là $C(x) = 12000 - 3x$ (triệu đồng), trong đó x là số ti vi bán ra trong tuần, vậy có 2 300 ti vi được bán ra thì lợi nhuận là cao nhất.

d) Nếu hàm chi phí hằng tuần là $C(x) = 12000 - 3x$ (triệu đồng), trong đó x là số ti vi bán ra trong tuần, nhà sản xuất nên đặt giá bán 8 triệu đồng/1 ti vi để lợi nhuận là lớn nhất.

PHẦN III. Câu hỏi trả lời ngắn (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

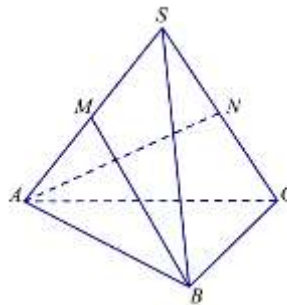
Câu 1. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m để phương trình $3^x = 9 - m^2$ có nghiệm thực?

Câu 2. Một xe ô tô sau khi chờ hết đèn đỏ đã bắt đầu chuyển động với tốc độ được biểu thị bằng đồ thị là đường cong parabol. Biết rằng sau 5 phút thì xe đạt đến tốc độ cao nhất 1 000 m/phút và bắt đầu giảm tốc, đi được 6 phút thì xe chuyển động đều (tham khảo hình vẽ).



Quãng đường xe đi được sau 10 phút đầu tiên kể từ khi hết đèn đỏ là bao nhiêu mét?

Câu 3. Cho khối chóp tam giác đều $S.ABC$ có cạnh đáy bằng 3 cm. Gọi M, N lần lượt là trung điểm của SA, SC (tham khảo hình vẽ).

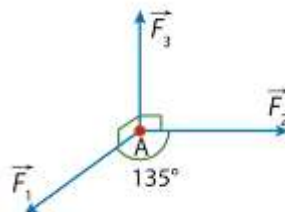


Biết BM vuông góc AN . Tính thể tích của khối chóp $S.ABC$ (làm tròn đến hàng phần chục, đơn vị cm^3).

Câu 4. Giả sử doanh số (tính bằng số sản phẩm) của một sản phẩm mới (trong vòng một số năm nhất định) tuân theo quy luật logistic được mô hình hoá bằng hàm số $f(t) = \frac{5000}{1+5e^{-t}}$, $t \geq 0$, trong đó thời gian t được tính bằng năm, kể từ khi phát hành sản phẩm mới. Khi đó, đạo hàm $f'(t)$ sẽ biểu thị tốc độ bán hàng. Hỏi sau khi phát hành bao nhiêu năm (làm tròn đến hàng phần chục) thì tốc độ bán hàng là lớn nhất?

Câu 5. Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số m và $m \in [-10; 10]$ để hàm số $y = \frac{x^2 - 2mx + 3m^2}{x - 2m}$ đồng biến trên khoảng $(1; +\infty)$?

Câu 6. Một chất điểm A nằm trên mặt phẳng nằm ngang (α) , chịu tác động bởi ba lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$. Các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ có giá nằm trong (α) và $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 135^\circ$, còn lực $\vec{F}_3$ có giá vuông góc với (α) và hướng lên trên (tham khảo hình vẽ).



Xác định độ lớn hợp lực của các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$, biết rằng độ lớn của ba lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt là 20 N, 15 N và 10 N. (Làm tròn đến hàng phần mười, đơn vị Niu - tơn)

PHẦN IV. Tự luận (6 điểm).

- Câu 1.** (2,0 điểm) Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên $[-\pi; \pi]$. Chứng minh rằng $\int_0^\pi x \cdot f(\sin x) dx = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi f(\sin x) dx$ và từ đó tính tích phân $I = \int_0^\pi \frac{x \cdot \sin x}{\sin^2 x + 3} dx$.
- Câu 2.** (3,0 điểm) Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là một hình bình hành. Gọi K là trung điểm của SC . Giả sử (P) là mặt phẳng đi qua hai điểm A, K và luôn cắt các cạnh SB, SD lần lượt tại M, N (M, N không trùng với đỉnh S).
- a) Chứng minh rằng: $\frac{SB}{SM} + \frac{SD}{SN} = 3$.
- b) Gọi V_1 và V theo thứ tự là thể tích của khối chóp $S.AMKN$ và $S.ABCD$. Xác định vị trí của mặt phẳng (P) để tỷ số $\frac{V_1}{V}$ đạt giá trị lớn nhất.
- Câu 3.** (1,0 điểm) Cho các số thực x, y thỏa mãn $x + y + 1 = 2(\sqrt{x-2} + \sqrt{y+3})$. Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $M = 3^{x+y-4} + (x + y + 1) \cdot 2^{7-x-y} - 3(x^2 + y^2)$.

-----Hết-----

(Đề thi có 06 trang)

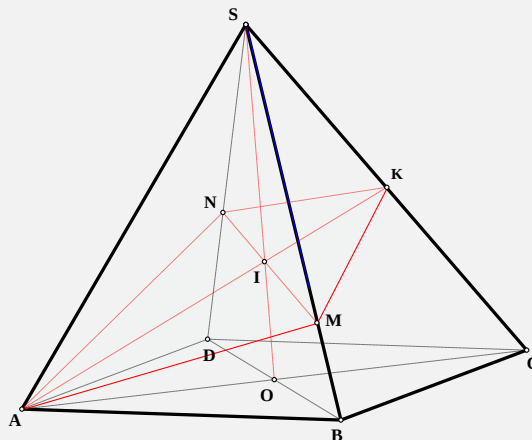
PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN											
MÃ 101				MÃ 102							
Câu	Chọn	Câu	Chọn	Câu	Chọn	Câu	Chọn				
Câu 1	A	Câu 11	B	Câu 1	C	Câu 11	C				
Câu 2	C	Câu 12	A	Câu 2	C	Câu 12	B				
Câu 3	C	Câu 13	B	Câu 3	A	Câu 13	D				
Câu 4	C	Câu 14	C	Câu 4	B	Câu 14	A				
Câu 5	C	Câu 15	D	Câu 5	A	Câu 15	C				
Câu 6	D	Câu 16	B	Câu 6	C	Câu 16	A				
Câu 7	A	Câu 17	C	Câu 7	A	Câu 17	D				
Câu 8	A	Câu 18	B	Câu 8	B	Câu 18	B				
Câu 9	B	Câu 19	C	Câu 9	C	Câu 19	B				
Câu 10	A	Câu 20	D	Câu 10	C	Câu 20	D				
PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI											
MÃ 101						MÃ 102					
Câu	Ý	Chọn	Câu	Ý	Chọn	Câu	Ý	Chọn	Câu	Ý	Chọn
1	a)	Đ	3	a)	Đ	1	a)	Đ	3	a)	Đ
	b)	S		b)	Đ		b)	S		b)	S
	c)	S		c)	S		c)	Đ		c)	S
	d)	Đ		d)	Đ		d)	S		d)	Đ
2	a)	Đ	4	a)	Đ	2	a)	Đ	4	a)	Đ
	b)	S		b)	S		b)	S		b)	Đ
	c)	Đ		c)	Đ		c)	Đ		c)	S
	d)	S		d)	S		d)	S		d)	Đ
PHẦN III: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN.											
MÃ 101						MÃ 102					

Câu	Chọn	Câu	Chọn	Câu	Chọn	Câu	Chọn
Câu 1	5	Câu 4	4,2	Câu 1	5	Câu 4	1,6
Câu 2	11	Câu 5	8160	Câu 2	8160	Câu 5	11
Câu 3	17,3	Câu 6	1,6	Câu 3	4,2	Câu 6	17,3

PHẦN IV: TỰ LUẬN.

Câu	Hướng dẫn giải	Điểm
Câu 1	Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên $[-\pi; \pi]$. Chứng minh rằng $\int_0^\pi x \cdot f(\sin x) dx = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi f(\sin x) dx$. Từ đó tính tích phân $I = \int_0^\pi \frac{x \cdot \sin x}{\sin^2 x + 3} dx$.	2,0
(2,0 điểm)	Trước hết, ta có $\int_0^\pi x \cdot f(\sin x) dx = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi f(\sin x) dx$, thực vậy: Đặt: $t = \pi - x \Rightarrow dt = -dx$; $x = 0 \Rightarrow t = \pi$; $x = \pi \Rightarrow t = 0$ $\int_0^\pi x \cdot f(\sin x) dx = \int_\pi^0 (\pi - t) \cdot f(\sin(\pi - t)) (-dt) = \int_0^\pi (\pi - t) \cdot f(\sin t) dt$	0,5
	$= \int_0^\pi \pi \cdot f(\sin t) dt - \int_0^\pi t \cdot f(\sin t) dt = \pi \int_0^\pi f(\sin x) dx - \int_0^\pi x \cdot f(\sin x) dx$ $\Rightarrow \int_0^\pi x \cdot f(\sin x) dx = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi f(\sin x) dx$	0,5
	Hàm số $f(x) = \frac{\sin x}{\sin^2 x + 3}$ liên tục trên $[-\pi; \pi]$. Áp dụng phần trên ta có: $I = \int_0^\pi \frac{x \cdot \sin x}{\sin^2 x + 3} dx = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi \frac{\sin x}{\sin^2 x + 3} dx = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi \frac{\sin x}{4 - \cos^2 x} dx$	0,5
	Đặt: $t = \cos x \Rightarrow dt = -\sin x dx$; $x = 0 \Rightarrow t = 1$; $x = \pi \Rightarrow t = -1$ $I = \frac{\pi}{2} \int_0^\pi \frac{\sin x}{4 - \cos^2 x} dx = \frac{\pi}{2} \int_1^{-1} \frac{-dt}{4 - t^2} = -\frac{\pi}{2} \int_{-1}^1 \frac{dt}{(t+2)(t-2)}$ $= \frac{\pi}{8} \int_{-1}^1 \left[\frac{1}{t+2} - \frac{1}{t-2} \right] dt$	0,25
	$= \frac{\pi}{8} [\ln t+2 - \ln t-2] \Big _{-1}^1 = \frac{\pi}{8} \ln \left \frac{t+2}{t-2} \right \Big _{-1}^1 = \frac{\pi}{4} \ln 3$ Kết luận: $I = \frac{\pi}{4} \ln 3$.	0,25
Câu 2	Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là một hình bình hành. Gọi K là trung điểm của SC . Giả sử (P) là mặt phẳng đi qua hai điểm A, K và luôn cắt các cạnh SB, SD lần lượt tại M, N (M, N không trùng với đỉnh S).	3,0
	a) Chứng minh rằng: $\frac{SB}{SM} + \frac{SD}{SN} = 3$.	2,0

(3,0
điểm)



Gọi $O = AC \cap BD, I = SO \cap AK$. Qua I dựng đường thẳng d sao cho d luôn cắt các cạnh SB, SD lần lượt tại M, N .

0,5

Ta có: $V_{S.ADC} = V_{S.ABC} = V_{S.ABD} = V_{S.CBD} = \frac{1}{2} V_{S.ABCD} = \frac{1}{2} V$
Khi đó: $\frac{V_{S.ANK}}{V_{S.ADC}} = \frac{SN}{SD} \cdot \frac{SK}{SC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{SN}{SD} \Rightarrow V_{S.ANK} = \frac{1}{2} \cdot \frac{SN}{SD} \cdot V_{S.ADC} = \frac{SN}{4SD} V$

0,5

Tương tự

$V_{S.AMK} = \frac{SM}{4SB} V, V_{S.AMN} = \frac{SM}{SB} \cdot \frac{SN}{SD} \cdot \frac{V}{2}, V_{S.MNK} = \frac{SM}{SB} \cdot \frac{SN}{SD} \cdot \frac{V}{4}.$

Do đó:

$$V_{S.AMKN} = V_{S.ANK} + V_{S.AMK} = V_{S.AMN} + V_{S.KMN}$$
$$\Leftrightarrow \frac{SN}{4SD} V + \frac{SM}{4SB} V = \frac{SM}{SB} \cdot \frac{SN}{SD} \cdot \frac{V}{2} + \frac{SM}{SB} \cdot \frac{SN}{SD} \cdot \frac{V}{4} = \frac{SM}{SB} \cdot \frac{SN}{SD} \cdot \frac{3V}{4}$$

0,5

$$\Leftrightarrow \frac{SB}{SM} + \frac{SD}{SN} = 3 \text{ (Chia cả 2 vế cho } \frac{SM}{SB} \cdot \frac{SN}{SD} \cdot \frac{V}{4} \text{)}$$

0,5

b) Gọi V_1 và V theo thứ tự là thể tích của khối chóp $S.AMKN$ và $S.ABCD$. Xác định vị trí của mặt phẳng (P) để tỷ số $\frac{V_1}{V}$ đạt giá trị lớn nhất.

1,0

Đặt $\frac{SM}{SB} = x, \frac{SN}{SD} = y; (0 < x, y \leq 1)$. Theo câu a) ta có: $V_1 = \frac{(x+y)}{4} V = \frac{3xy}{4} V \Leftrightarrow$

$$x + y = 3xy \Rightarrow y = \frac{x}{3x-1} \Rightarrow x > \frac{1}{3} \text{ (do } y > 0 \text{)}$$

0,25

$$\text{và } y = \frac{SN}{SD} \leq 1 \Rightarrow \frac{x}{3x-1} \leq 1 \Leftrightarrow 2x - 1 \geq 0 \text{ (do } 3x - 1 > 0 \text{)} \text{ suy ra } x \geq \frac{1}{2}$$

$$\text{Do đó } \frac{1}{2} \leq x \leq 1.$$

Ta có $\frac{V_1}{V} = \frac{3xy}{4} = \frac{3x^2}{4(3x-1)}$. Đặt $f(x) = \frac{3x^2}{4(3x-1)}; \forall x \in \left[\frac{1}{2}; 1\right]$

0,25

Tính được $f'(x) = \frac{3(3x^2-2x)}{4(3x-1)^2}; f'(x) = 0 \Leftrightarrow x = 0; x = \frac{2}{3}$

Bảng biến thiên:

x	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1
$f'(x)$	-	0	+
$f(x)$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$

0,25

Dựa vào bảng biến thiên, ta có:

0,25

	$\frac{v_1}{v}$ có giá trị lớn nhất là $\frac{3}{8}$ khi $\begin{cases} x = 1 \Rightarrow M \equiv B \\ x = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{SM}{SB} = \frac{1}{2} \end{cases}$ Vậy mặt phẳng (P) trùng với mặt phẳng (ABK) hoặc mặt phẳng (P) đi qua AK và trung điểm của SB.												
Câu 3	Cho các số thực x, y thỏa mãn $x + y + 1 = 2(\sqrt{x - 2} + \sqrt{y + 3})$. Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $M = 3^{x+y-4} + (x + y + 1). 2^{7-x-y} - 3(x^2 + y^2)$.	1,0											
(1,0 điểm)	Điều kiện $x \geq 2; y \geq -3$. $x + y + 1 = 2(\sqrt{x - 2} + \sqrt{y + 3}) \Leftrightarrow (x + y + 1)^2 = 4(x + y + 1 + 2\sqrt{x - 2}\sqrt{y + 3}).(*)$ Vì $2\sqrt{x - 2}\sqrt{y + 3} \leq x + y + 1$ nên từ (*) suy ra $(x + y + 1)^2 \leq 8(x + y + 1) \Leftrightarrow x + y \leq 7$. Vì $2\sqrt{x - 2}\sqrt{y + 3} \geq 0$ nên từ (*) suy ra $(x + y + 1)^2 \geq 4(x + y + 1) \Leftrightarrow \begin{cases} x + y + 1 \leq 0 \\ x + y + 1 \geq 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y + 1 = 0 \\ x + y + 1 \geq 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = -1 \\ x + y \geq 3 \end{cases}$.	0,25											
	Do $x \geq 2$ nên $x^2 \geq 2x, y^2 + 1 \geq 2y$, suy ra $x^2 + y^2 + 1 \geq 2(x + y)$. Từ đó ta có $M = 3^{x+y-4} + (x + y + 1). 2^{7-x-y} - 3(x^2 + y^2) \leq 3^{x+y-4} + (x + y + 1). 2^{7-x-y} - 6(x + y) + 3$. Đặt $t = x + y$ với $t = -1$ hoặc $3 \leq t \leq 7$. Xét hàm số $f(t) = 3^{t-4} + (t + 1)2^{7-t} - 6t + 3$, ta có $f(-1) = \frac{2188}{243}$.	0,25											
	$f'(t) = 3^{t-4}\ln 3 + 2^{7-t} - (t + 1). 2^{7-t}\ln 2 - 6$. $f''(t) = 3^{t-4}\ln^2 3 + [(t + 1)\ln 2 - 2]2^{7-t} \cdot \ln 2 > 0, \forall t \in [3; 7]$. Suy ra $f'(t)$ đồng biến trên (3; 7), mà $f'(t)$ liên tục trên [3; 7] và $f'(3). f'(7) < 0$ nên phương trình $f'(t) = 0$ có nghiệm duy nhất $t_0 \in (3; 7)$.	0,25											
	<table><tr><td>t</td><td>3</td><td>t_0</td><td>7</td></tr><tr><td>f'(t)</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td>f(t)</td><td>$\frac{148}{3}$</td><td>$f(t_0)$</td><td>-4</td></tr></table>		t	3	t_0	7	f'(t)	-	0	+	f(t)	$\frac{148}{3}$	$f(t_0)$
	t	3	t_0	7									
f'(t)	-	0	+										
f(t)	$\frac{148}{3}$	$f(t_0)$	-4										
Suy ra $M = 3^{x+y-4} + (x + y + 1). 2^{7-x-y} - 3(x^2 + y^2) \leq \frac{148}{3}$. Đẳng thức xảy ra khi $x = 2, y = 1$.	0,25												
Tổng		6,0											

Lưu ý khi chấm bài:

- Trên đây chỉ là sơ lược các bước giải, lời giải của học sinh cần lập luận chặt chẽ, hợp logic. Nếu học sinh trình bày cách làm khác nhưng đúng thì vẫn được điểm theo thang điểm tương ứng.
- Với bài toán hình học nếu học sinh vẽ hình sai hoặc không vẽ hình thì không cho điểm phần tương ứng.

.....**Hết**.....