

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu)

Họ, tên thí sinh:..... Số báo danh:

Câu 1: Tính giá trị của biểu thức $P = \ln(\tan 1^\circ) + \ln(\tan 2^\circ) + \ln(\tan 3^\circ) + \dots + \ln(\tan 89^\circ)$.

- A. $P = 1$. B. $P = \frac{1}{2}$. C. $P = 0$. D. $P = 2$.

Câu 2: Hàm số nào dưới đây đồng biến trên tập $\mathbb{R}$?

- A. $y = x^2 + 1$. B. $y = -2x + 1$. C. $y = 2x + 1$. D. $y = -x^2 + 1$.

Câu 3: Tìm tập nghiệm S của bất phương trình $\left(\frac{\pi}{3}\right)^{\frac{1}{x}} < \left(\frac{\pi}{3}\right)^{\frac{3}{x+5}}$.

- A. $S = \left(-\infty; \frac{-2}{5}\right)$. B. $S = \left(-\infty; \frac{-2}{5}\right) \cup (0; +\infty)$.
C. $S = (0; +\infty)$. D. $S = \left(\frac{-2}{5}; +\infty\right)$.

Câu 4: Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình vuông cạnh a , $SD = \frac{a\sqrt{17}}{2}$, hình chiếu vuông góc H của S lên mặt $(ABCD)$ là trung điểm của đoạn AB . Tính chiều cao của khối chóp $H.SBD$ theo a .

- A. $\frac{\sqrt{3}a}{5}$. B. $\frac{a\sqrt{3}}{7}$. C. $\frac{a\sqrt{21}}{5}$. D. $\frac{3a}{5}$.

Câu 5: Tìm nghiệm của phương trình $\log_3(x-9) = 3$.

- A. $x = 18$. B. $x = 36$. C. $x = 27$. D. $x = 9$.

Câu 6: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, tìm tất cả các giá trị thực của m để đường thẳng

$$\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+1}{1} \text{ song song với mặt phẳng } (P): x + y - z + m = 0.$$

- A. $m \neq 0$. B. $m = 0$.
C. $m \in \mathbb{R}$. D. Không có giá trị nào của m .

Câu 7: Tìm tất cả các giá trị thực của tham số a sao cho hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + ax + 1$ đạt cực trị tại x_1, x_2 thỏa mãn: $(x_1^2 + x_2 + 2a)(x_2^2 + x_1 + 2a) = 9$.

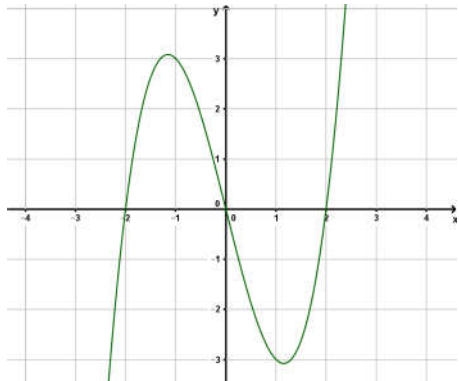
- A. $a = 2$. B. $a = -4$. C. $a = -3$. D. $a = -1$.

Câu 8: Tìm tất cả các giá trị thực của m để hàm số $y = 4x^3 + mx^2 - 12x$ đạt cực tiểu tại điểm $x = -2$.

- A. $m = -9$. B. $m = 2$. C. Không tồn tại m . D. $m = 9$.

Câu 9: Tìm tất cả các giá trị thực của tham số m để phương trình sau có hai nghiệm thực phân biệt:
 $\log_3(1-x^2) + \log_{\frac{1}{3}}(x+m-4) = 0$.

- A. $\frac{-1}{4} < m < 0$. B. $5 \leq m \leq \frac{21}{4}$. C. $5 < m < \frac{21}{4}$. D. $\frac{-1}{4} \leq m \leq 2$.

- Câu 10:** Một vật chuyển động chậm dần với vận tốc $v(t) = 160 - 10t \text{ (m/s)}$. Tìm quãng đường S mà vật đi chuyển trong khoảng thời gian từ thời điểm $t = 0 \text{ (s)}$ đến thời điểm vật dừng lại.
- A. $S = 2560m$. B. $S = 1280m$. C. $S = 2480m$. D. $S = 3840m$.
- Câu 11:** Cho khối chóp $S.ABC$ có $SA = a$, $SB = a\sqrt{2}$, $SC = a\sqrt{3}$. Thể tích lớn nhất của khối chóp là
- A. $a^3\sqrt{6}$. B. $\frac{a^3\sqrt{6}}{2}$. C. $\frac{a^3\sqrt{6}}{3}$. D. $\frac{a^3\sqrt{6}}{6}$.
- Câu 12:** Cho $\int_{-2}^2 f(x)dx = 1$, $\int_{-2}^4 f(t)dt = -4$. Tính $I = \int_2^4 f(y)dy$.
- A. $I = -5$. B. $I = -3$. C. $I = 3$. D. $I = 5$.
- Câu 13:** Cho hàm số $f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và có đồ thị hàm số $y = f'(x)$ là đường cong trong hình bên. Mệnh đề nào dưới đây đúng?
- A. Hàm số $f(x)$ đồng biến trên khoảng $(1; 2)$.
 B. Hàm số $f(x)$ nghịch biến trên khoảng $(0; 2)$.
 C. Hàm số $f(x)$ đồng biến trên khoảng $(-2; 1)$.
 D. Hàm số $f(x)$ nghịch biến trên khoảng $(-1; 1)$.
- 
- Câu 14:** Trong không gian với hệ trục $Oxyz$, mặt phẳng (P) chứa đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{3}$ và vuông góc với mặt phẳng $(Q): 2x + y - z = 0$ có phương trình là
- A. $x - 2y - 1 = 0$. B. $x - 2y + z = 0$. C. $x + 2y - 1 = 0$. D. $x + 2y + z = 0$.
- Câu 15:** Tập hợp tất cả các giá trị thực của m để đồ thị hàm số $y = (x+1)(2x^2 - mx + 1)$ cắt trục hoành tại ba điểm phân biệt là
- A. $m \in (-\infty; -2\sqrt{2}) \cup (2\sqrt{2}; +\infty)$. B. $m \in (-\infty; -2\sqrt{2}) \cup (2\sqrt{2}; +\infty) \setminus \{-3\}$.
 C. $m \in (-2\sqrt{2}; 2\sqrt{2})$. D. $m \in (-\infty; -2\sqrt{2}] \cup [2\sqrt{2}; +\infty) \setminus \{-3\}$.
- Câu 16:** Cho a là một số thực dương khác 1. Có bao nhiêu mệnh đề đúng trong các mệnh đề sau?
- Hàm số $y = \log_a x$ có tập xác định là $D = (0; +\infty)$.
 - Hàm số $y = \log_a x$ là hàm đơn điệu trên khoảng $(0; +\infty)$.
 - Đồ thị hàm số $y = \log_a x$ và đồ thị hàm số $y = a^x$ đối xứng nhau qua đường thẳng $y = x$.
 - Đồ thị hàm số $y = \log_a x$ nhận Ox là một tiệm cận.
- A. 3. B. 4. C. 2. D. 1.
- Câu 17:** Hỏi phương trình $3 \cdot 2^x + 4 \cdot 3^x + 5 \cdot 4^x = 6 \cdot 5^x$ có tất cả bao nhiêu nghiệm thực?
- A. 2. B. 4. C. 1. D. 3.
- Câu 18:** Cho a, b, c, d là các số thực dương, khác 1 bất kì. Mệnh đề nào dưới đây đúng?
- A. $a^c = b^d \Leftrightarrow \ln\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{c}{d}$. B. $a^c = b^d \Leftrightarrow \frac{\ln a}{\ln b} = \frac{d}{c}$.
 C. $a^c = b^d \Leftrightarrow \frac{\ln a}{\ln b} = \frac{c}{d}$. D. $a^c = b^d \Leftrightarrow \ln\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{d}{c}$.

Câu 19: Cho hàm số $y = \sqrt{x^2 - 1}$. Mệnh đề nào dưới đây đúng?

- A. Hàm số đồng biến trên khoảng $(0; +\infty)$. B. Hàm số đồng biến trên $(-\infty; +\infty)$
C. Hàm số đồng biến trên khoảng $(1; +\infty)$. D. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-\infty; 0)$.

Câu 20: Cho $f(x)$, $g(x)$ là hai hàm số liên tục trên $\mathbb{R}$. Chọn mệnh đề **sai** trong các mệnh đề sau:

- A. $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(y)dy$ B. $\int_a^b (f(x) + g(x))dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$
C. $\int_a^a f(x)dx = 0$. D. $\int_a^b (f(x)g(x))dx = \int_a^b f(x)dx \int_a^b g(x)dx$.

Câu 21: Cho hình trụ có bán kính đáy 5 cm chiều cao 4 cm . Diện tích toàn phần của hình trụ này là

- A. $96\pi(\text{cm}^2)$. B. $92\pi(\text{cm}^2)$. C. $40\pi(\text{cm}^2)$. D. $90\pi(\text{cm}^2)$.

Câu 22: Tìm một nguyên hàm $F(x)$ của hàm số $f(x) = 4^x \cdot 2^{2x+3}$

- A. $F(x) = \frac{2^{4x+1}}{\ln 2}$. B. $F(x) = 2^{4x+3} \cdot \ln 2$. C. $F(x) = \frac{2^{4x+3}}{\ln 2}$. D. $F(x) = 2^{4x+1} \cdot \ln 2$

Câu 23: Cho hình chóp $S.ABCD$. Gọi A' , B' , C' , D' lần lượt là trung điểm của SA , SB , SC , SD . Khi đó tỉ số thể tích của hai khối chóp $S.A'B'C'D'$ và $S.ABCD$ là

- A. $\frac{1}{16}$. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{1}{4}$. D. $\frac{1}{8}$.

Câu 24: Cho hàm số $y = f(x)$ liên tục trên từng khoảng xác định và có bảng biến thiên sau:

x	$-\infty$	0	2	4	$+\infty$
y'		$-$	0	$+$	
y	$+\infty$	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$	$-\infty$
		1		-15	

Tìm m để phương trình $f(x) + m = 0$ có nhiều nghiệm thực nhất.

- A. $\begin{cases} m \leq -1 \\ m \geq 15 \end{cases}$. B. $\begin{cases} m > 1 \\ m < -15 \end{cases}$. C. $\begin{cases} m < -1 \\ m > 15 \end{cases}$. D. $\begin{cases} m \geq 1 \\ m \leq -15 \end{cases}$.

Câu 25: Trong các hàm số dưới đây hàm số nào **không** phải là nguyên hàm của hàm số $f(x) = \sin 2x$?

- A. $F_1(x) = \frac{1}{2} \cos 2x$. B. $F_4(x) = \sin^2 x + 2$.
C. $F_2(x) = \frac{1}{2} (\sin^2 x - \cos^2 x)$. D. $F_3(x) = -\cos^2 x$.

Câu 26: Giá trị lớn nhất M của hàm số $f(x) = \sin 2x - 2 \sin x$ là

- A. $M = 0$. B. $M = \frac{3\sqrt{3}}{2}$. C. $M = 3$. D. $M = \frac{-3\sqrt{3}}{2}$.

Câu 27: Tính đạo hàm của hàm số $y = 3^{6x+1}$.

- A. $y' = 3^{6x+2} \cdot 2$. B. $y' = (6x+1) \cdot 3^{6x}$. C. $y' = 3^{6x+2} \cdot 2 \ln 3$. D. $y' = 3^{6x+1} \cdot \ln 3$.

Câu 28: Cho hình phẳng (H) giới hạn bởi các đường $y = x^2; y = 0; x = 2$. Tính thể tích V của khối tròn xoay thu được khi quay (H) quanh trục Ox .

- A. $V = \frac{8}{3}$. B. $V = \frac{32}{5}$. C. $V = \frac{8\pi}{3}$. D. $V = \frac{32\pi}{5}$.

Câu 29: Tìm tập xác định D của hàm số $f(x) = (4x - 3)^{\frac{1}{2}}$.

- A. $D = \mathbb{R}$. B. $D = \mathbb{R} \setminus \left\{ \frac{3}{4} \right\}$. C. $D = \left[\frac{3}{4}; +\infty \right)$. D. $D = \left(\frac{3}{4}; +\infty \right)$.

Câu 30: Cho hàm số $y = \frac{4x-1}{2x+3}$ có đồ thị (C) . Mệnh đề nào dưới đây **sai**?

- A. Đồ thị (C) có tiệm cận đứng.
B. Đồ thị (C) có tiệm cận đứng và tiệm cận ngang.
C. Đồ thị (C) có tiệm cận ngang.
D. Đồ thị (C) không có tiệm cận.

Câu 31: Cho hình chóp tứ giác $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình vuông cạnh a , $SA \perp (ABCD)$ và $SA = a\sqrt{6}$. Thể tích của khối chóp $S.ABCD$ bằng

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

Câu 32: Một bể nước có dung tích 1000 lít. Người ta mở vòi cho nước chảy vào bể, ban đầu bể cạn nước. Trong giờ đầu vận tốc nước chảy vào bể là 1 lít/phút. Trong các giờ tiếp theo vận tốc nước chảy giờ sau gấp đôi giờ liền trước. Hỏi sau khoảng thời gian bao lâu thì bể đầy nước (kết quả gần đúng nhất).

- A. 3,14 giờ. B. 4,64 giờ. C. 4,14 giờ. D. 3,64 giờ.

Câu 33: Bát diện đều có mấy đỉnh?

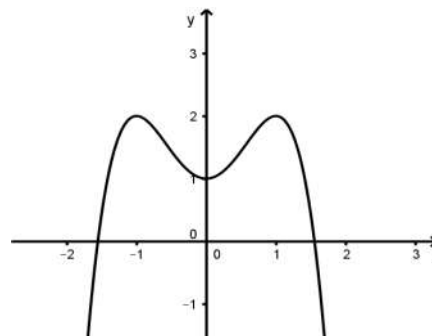
- A. 6. B. 8. C. 10. D. 12.

Câu 34: Xét một hộp bóng bàn có dạng hình hộp chữ nhật. Biết rằng hộp chứa vừa khít ba quả bóng bàn được xếp theo chiều dọc, các quả bóng bàn có kích thước như nhau. Phần không gian còn trống trong hộp chiếm:

- A. 65,09%. B. 47,64%. C. 82,55%. D. 83,3%.

Câu 35: Đường cong trong hình bên là đồ thị của một trong bốn hàm số được liệt kê bên dưới. Hỏi hàm số đó là hàm số nào?

- A. $y = x^4 + 2x^2 + 1$.
B. $y = -x^4 + 1$.
C. $y = x^4 + 1$.
D. $y = -x^4 + 2x^2 + 1$.



Câu 36: Cho hình nón có bán kính đáy là $4a$, chiều cao là $3a$. Diện tích xung quanh hình nón bằng

- A. $24\pi a^2$. B. $20\pi a^2$. C. $40\pi a^2$. D. $12\pi a^2$.

- Câu 37:** Trong không gian với hệ trục $Oxyz$, cho đường thẳng Δ đi qua điểm $M(2; 0; -1)$ và có vectơ chỉ phương $\vec{a} = (4; -6; 2)$. Phương trình tham số của đường thẳng Δ là
- A. $\begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -3t \\ z = -1 + t \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = -2 + 2t \\ y = -3t \\ z = 1 + t \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = -2 + 4t \\ y = -6t \\ z = 1 + 2t \end{cases}$ D. $\begin{cases} x = 4 + 2t \\ y = -3t \\ z = 2 + t \end{cases}$
- Câu 38:** Một quả bóng bàn và một chiếc chén hình trụ có cùng chiều cao. Người ta đặt quả bóng lên chiếc chén thấy phần ở ngoài của quả bóng có chiều cao bằng $\frac{3}{4}$ chiều cao của nó. Gọi V_1, V_2 lần lượt là thể tích của quả bóng và chiếc chén, khi đó:
- A. $9V_1 = 8V_2$. B. $3V_1 = 2V_2$. C. $16V_1 = 9V_2$. D. $27V_1 = 8V_2$.
- Câu 39:** Trong không gian với hệ trục $Oxyz$, viết phương trình mặt phẳng (P) đi qua điểm $A(1; 2; 0)$ và vuông góc với đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{-1}$.
- A. $x + 2y - 5 = 0$. B. $2x + y - z + 4 = 0$.
C. $-2x - y + z - 4 = 0$. D. $-2x - y + z + 4 = 0$.
- Câu 40:** Cho mặt cầu có diện tích bằng $\frac{8\pi a^2}{3}$. Khi đó, bán kính mặt cầu bằng
- A. $\frac{a\sqrt{6}}{3}$. B. $\frac{a\sqrt{3}}{3}$. C. $\frac{a\sqrt{6}}{2}$. D. $\frac{a\sqrt{2}}{3}$.
- Câu 41:** Hồi đồ thị hàm số $y = \frac{\sqrt{3x^2 + 2}}{\sqrt{2x + 1} - x}$ có tất cả bao nhiêu tiệm cận (gồm tiệm cận đứng và tiệm cận ngang)?
- A. 1. B. 4. C. 3. D. 2.
- Câu 42:** Trong không gian với hệ trục $Oxyz$, tìm tọa độ hình chiếu vuông góc của điểm $A(0; 1; 2)$ trên mặt phẳng $(P): x + y + z = 0$.
- A. $(-1; 0; 1)$. B. $(-2; 0; 2)$. C. $(-1; 1; 0)$. D. $(-2; 2; 0)$.
- Câu 43:** Biết $\int_0^2 e^x(2x + e^x)dx = a.e^4 + b.e^2 + c$ với a, b, c là các số hữu tỷ. Tính $S = a + b + c$.
- A. $S = 2$. B. $S = -4$. C. $S = -2$. D. $S = 4$.
- Câu 44:** Trong không gian với hệ trục $Oxyz$, mặt phẳng chứa 2 điểm $A(1; 0; 1)$ và $B(-1; 2; 2)$ và song song với trục Ox có phương trình là
- A. $x + y - z = 0$. B. $2y - z + 1 = 0$.
C. $y - 2z + 2 = 0$. D. $x + 2z - 3 = 0$.
- Câu 45:** Trong không gian với hệ trục $Oxyz$, cho đường thẳng $d: x - 1 = \frac{y - 2}{2} = \frac{z - 4}{3}$ và mặt phẳng $(P): x + 4y + 9z - 9 = 0$. Giao điểm I của d và (P) là
- A. $I(2; 4; -1)$. B. $I(1; 2; 0)$.
C. $I(1; 0; 0)$. D. $I(0; 0; 1)$.

Câu 46: Trong không gian với hệ trục $Oxyz$, mặt phẳng đi qua điểm $A(1; 3; -2)$ và song song với mặt phẳng $(P): 2x - y + 3z + 4 = 0$ là

A. $2x - y + 3z + 7 = 0$.

B. $2x + y - 3z + 7 = 0$.

C. $2x + y + 3z + 7 = 0$.

D. $2x - y + 3z - 7 = 0$.

Câu 47: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho $A(2; 0; 0)$; $B(0; 3; 1)$; $C(-3; 6; 4)$. Gọi M là điểm nằm trên đoạn BC sao cho $MC = 2MB$. Độ dài đoạn AM là

A. $2\sqrt{7}$.

B. $\sqrt{29}$.

C. $3\sqrt{3}$.

D. $\sqrt{30}$.

Câu 48: Cho số thực x thỏa mãn: $\log x = \frac{1}{2} \log 3a - 2 \log b + 3 \log \sqrt{c}$ (a, b, c là các số thực dương).

Hãy biểu diễn x theo a, b, c .

A. $x = \frac{\sqrt{3ac^3}}{b^2}$.

B. $x = \frac{\sqrt{3a}}{b^2c^3}$.

C. $x = \frac{\sqrt{3a} \cdot c^3}{b^2}$.

D. $x = \frac{\sqrt{3ac}}{b^2}$.

Câu 49: Bạn A có một đoạn dây dài $20m$. Bạn chia đoạn dây thành hai phần. Phần đầu uốn thành một tam giác đều. Phần còn lại uốn thành một hình vuông. Hỏi độ dài phần đầu bằng bao nhiêu để tổng diện tích hai hình trên là nhỏ nhất?

A. $\frac{40}{9+4\sqrt{3}}m$.

B. $\frac{180}{9+4\sqrt{3}}m$.

C. $\frac{120}{9+4\sqrt{3}}m$.

D. $\frac{60}{9+4\sqrt{3}}m$.

Câu 50: Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị $y = f'(x)$ cắt trục

Ox tại ba điểm có hoành độ $a < b < c$ như hình vẽ.

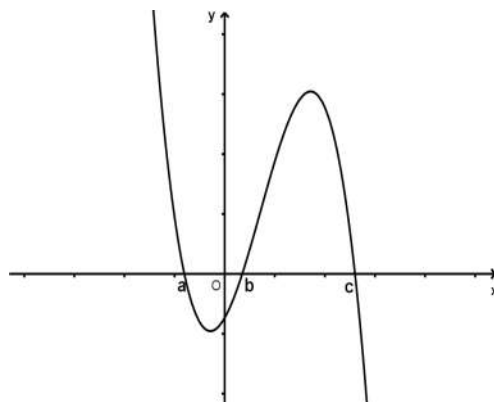
Mệnh đề nào dưới đây là đúng?

A. $f(c) > f(a) > f(b)$.

B. $f(c) > f(b) > f(a)$.

C. $f(a) > f(b) > f(c)$.

D. $f(b) > f(a) > f(c)$.



----- HẾT -----

BẢNG ĐÁP ÁN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
C	C	B	A	B	A	B	C	C	B	D	A	B	A	B	A	C	B	C	D	D	A	D	C	A
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	C	D	D	D	C	C	A	B	D	B	A	A	D	A	D	A	D	C	D	A	B	A	B	A

PHẦN HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1: Chọn C.

$$\begin{aligned}
 P &= \ln(\tan 1^\circ) + \ln(\tan 2^\circ) + \ln(\tan 3^\circ) + \dots + \ln(\tan 89^\circ) \\
 &= \ln(\tan 1^\circ \cdot \tan 2^\circ \cdot \tan 3^\circ \dots \tan 89^\circ) \\
 &= \ln(\tan 1^\circ \cdot \tan 2^\circ \cdot \tan 3^\circ \dots \tan 45^\circ \cdot \cot 44^\circ \cdot \cot 43^\circ \dots \cot 1^\circ) \\
 &= \ln(\tan 45^\circ) = \ln 1 = 0. \text{ (vì } \tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1)
 \end{aligned}$$

Câu 2: Chọn C.

Vì hàm số $y = 2x + 1$ có $y' = (2x + 1)' = 2 > 0, \forall x \in \mathbb{R}$ nên hàm số $y = 2x + 1$ đồng biến trên $\mathbb{R}$.

Câu 3: Chọn B.

$$\text{Ta có } \left(\frac{\pi}{3}\right)^{\frac{1}{x}} < \left(\frac{\pi}{3}\right)^{\frac{3}{x+5}} \Leftrightarrow \frac{1}{x} < \frac{3}{x+5} \Leftrightarrow \frac{2+5x}{x} > 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x < -\frac{2}{5} \\ x > 0 \end{cases}$$

Câu 4: Chọn A.

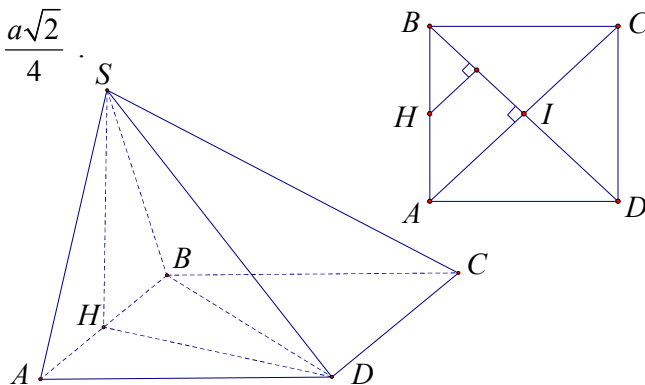
$$\text{Ta có } \triangle SHD \text{ vuông tại } H \Rightarrow SH = \sqrt{SD^2 - HD^2} = \sqrt{\left(\frac{a\sqrt{17}}{2}\right)^2 - \left(a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2\right)} = a\sqrt{3}.$$

$$\text{Cách 1. Ta có } d(H, BD) = \frac{1}{2}d(A, BD) = \frac{a\sqrt{2}}{4}.$$

Chiều cao của chóp $H.SBD$ là

$$d(H, (SBD)) = \frac{SH \cdot d(H, BD)}{\sqrt{SH^2 + [d(H, BD)]^2}} =$$

$$\frac{a\sqrt{3} \cdot \frac{a\sqrt{2}}{4}}{\sqrt{3a^2 + \frac{a^2}{8}}} = \frac{a^2\sqrt{6} \cdot 2\sqrt{2}}{4 \cdot 5a} = \frac{a\sqrt{3}}{5}.$$



$$\text{Cách 2. } S.ABCD = \frac{1}{3}SH \cdot S_{ABCD} = \frac{\sqrt{3}}{3}a^3 \Rightarrow V_{H.SBD} = \frac{1}{2}V_{A.SBD} = \frac{1}{2}V_{S.ABC} = \frac{1}{4}V_{S.ABCD} = \frac{\sqrt{3}}{12}a^3.$$

$$\text{Tam giác } \triangle SHB \text{ vuông tại } H \Rightarrow SB = \sqrt{SH^2 + HB^2} = \sqrt{3a^2 + \frac{a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{13}}{2}.$$

$$\text{Tam giác } \triangle SBD \text{ có } SB = \frac{a\sqrt{13}}{2}; BD = a\sqrt{2}; SD = \frac{a\sqrt{17}}{2} \Rightarrow S_{\triangle SBD} = \frac{5a^2}{4}.$$

$$\Rightarrow d(H, (SBD)) = \frac{3V_{S.HBD}}{S_{\triangle SBD}} = \frac{a\sqrt{3}}{5}.$$

Cách 3. Gọi I là trung điểm BD . Chọn hệ trục $Oxyz$ với

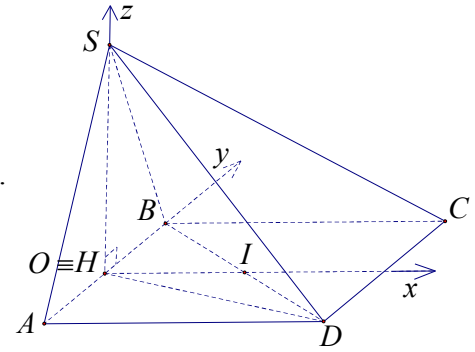
$O \equiv H; Ox \equiv HI; Oy \equiv HB; Oz \equiv HS$.

Ta có $H(0;0;0)$; $B\left(0;\frac{a}{2};0\right)$; $S(0;0;a\sqrt{3})$; $I\left(\frac{a}{2};0;0\right)$

Vì $(SBD) \equiv (SBI)$

$\Rightarrow (SBD): \frac{2x}{a} + \frac{2y}{a} + \frac{z}{a\sqrt{3}} = 1 \Leftrightarrow 2x + 2y + \frac{\sqrt{3}}{3}z - a = 0.$

Suy ra $d(H, (SBD)) = \frac{\left|2 \cdot 0 + 2 \cdot 0 + \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 0 - a\right|}{\sqrt{4 + 4 + \frac{1}{3}}} = \frac{a\sqrt{3}}{5}.$



Câu 5: **Chọn B.**

Ta có $\log_3(x-9) = 3 \Leftrightarrow x-9 = 3^3 \Leftrightarrow x = 36$. (Có thể thử các đáp án vào phương trình).

Câu 6: **Chọn A.**

Cách 1: Phương trình tham số của đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -2 - t \\ z = -1 + t \end{cases}$, thay vào phương trình mặt

phẳng $(P): x + y - z + m = 0 \Rightarrow 1 + 2t - 2 - t + 1 - t + m = 0 \Leftrightarrow 0.t = -m$.

Để Δ song song với mặt phẳng (P) , phương trình này phải vô nghiệm hay $m \neq 0$.

Cách 2: $\vec{u}(2; -1; 1)$ là vector chỉ phương của Δ , $\vec{n}(1; 1; -1)$ là vector pháp tuyến của (P) ,

$M(1; -2; -1) \in \Delta$.

$\Delta // (P) \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{u} \perp \vec{n} \\ M \notin (P) \end{cases} \Rightarrow$ không tồn tại m thỏa mãn.

Câu 7: **Chọn B.**

Ta có $y' = x^2 - x + a = 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta = 1 - 4a \\ S = 1 \\ P = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 = 1 - 2a \\ x_1^3 + x_2^3 = 1 - 3a \end{cases}.$

Để thỏa yêu cầu bài toán ta phải có

$\begin{cases} \Delta > 0 \\ 4a^2 + (2x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_1 + 2x_2)a + x_1^2x_2^2 + x_1^3 + x_2^3 + x_1x_2 - 9 = 0 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 1 - 4a > 0 \\ 4a^2 + (2 - 4a + 2)a + a^2 + 1 - 3a + a - 9 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a < \frac{1}{4} \\ a = 2 \vee a = -4 \end{cases} \Rightarrow a = -4.$

Câu 8: **Chọn C.**

Ta có $\begin{cases} y' = 12x^2 + 2mx - 12 \\ y'' = 24x + 2m \end{cases}.$

Từ giả thiết bài toán ta phải có $y'(-2) = 48 - 4m - 12 = 0 \Leftrightarrow m = 9$.

Thay vào $y''(-2) = -48 + 2m = -48 + 18 = -30 < 0$.

Khi đó, hàm số đạt cực đại tại $x = -2$.

Vậy không có giá trị m thỏa mãn.

Câu 9: Chọn C.

$$\log_3(1-x^2) + \log_{\frac{1}{3}}(x+m-4) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} 1-x^2 > 0 \\ \log_3(1-x^2) = \log_3(x+m-4) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in (-1;1) \\ 1-x^2 = x+m-4 \end{cases}$$

Yêu cầu bài toán $\Leftrightarrow f(x) = x^2 + x + m - 5 = 0$ có 2 nghiệm phân biệt $\in (-1;1)$

Cách 1: Dùng định lý về dấu tam thức bậc hai.

Để thỏa yêu cầu bài toán ta phải có phương trình $f(x) = 0$ có hai nghiệm thỏa: $-1 < x_1 < x_2 < 1$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a.f(-1) > 0 \\ a.f(1) > 0 \\ \Delta > 0 \\ -1 < \frac{S}{2} < 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m-5 > 0 \\ m-3 > 0 \\ 21-4m > 0 \end{cases} \Leftrightarrow 5 < m < \frac{21}{4}.$$

Cách 2: Với điều kiện có nghiệm, tìm các nghiệm của phương trình $f(x) = 0$ rồi so sánh trực tiếp các nghiệm với 1 và -1.

Cách 3: Dùng đồ thị

Đường thẳng $y = -m$ cắt đồ thị hàm số $y = x^2 + x - 5$ tại hai điểm phân biệt trong khoảng $(-1;1)$ khi và chỉ khi đường thẳng $y = -m$ cắt đồ thị hàm số $y = x^2 + x - 5$ tại hai điểm phân biệt có hoành độ $\in (-1;1)$.

Cách 4: Dùng đạo hàm

$$\text{Xét hàm số } f(x) = x^2 + x - 5 \Rightarrow f'(x) = 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$\text{Có } f\left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{21}{4}; f(1) = -3; f(-1) = -5$$

Ta có bảng biến thiên

x	-1	$-\frac{1}{2}$	1
$f'(x)$	-	0	+
$f(x)$	-5	$-\frac{21}{4}$	-3

Dựa vào bảng biến thiên, để có hai nghiệm phân biệt trong khoảng $(-1;1)$ khi

$$-\frac{21}{4} < -m < -3 \Rightarrow \frac{21}{4} > m > 3.$$

Cách 5: Dùng MTCT

Sau khi đưa về phương trình $x^2 + x + m - 5 = 0$, ta nhập phương trình vào máy tính.

* Giải khi $m = -0,2$: không thỏa $\Rightarrow$ loại A, D.

* Giải khi $m = 5$: không thỏa $\Rightarrow$ loại B.

Câu 10: Chọn B.

Ta có, vật dừng lại khi $v(t) = 0 \Leftrightarrow 160 - 10t = 0 \Leftrightarrow t = 16(s)$.

Khi đó, quãng đường S mà vật di chuyển trong khoảng thời gian từ thời điểm $t = 0(s)$ đến

$$\text{thời điểm vật dừng lại là } S = \int_0^{16} (160 - 10t) dt = 1280(m).$$

Câu 11: Chọn D.

Gọi H là hình chiếu của A lên $(SBC) \Rightarrow V = \frac{1}{3}AH.S_{SBC}$.

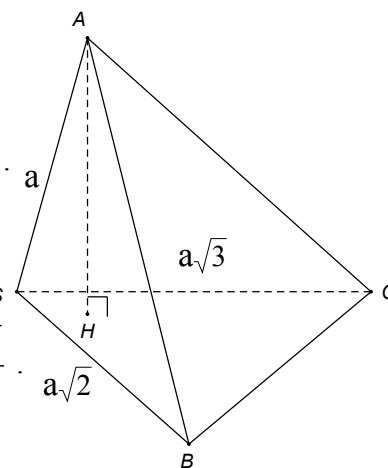
Ta có $AH \leq SA$; dấu “=” xảy ra khi $AS \perp (SBC)$.

$S_{SBC} = \frac{1}{2}SB.SC.\sin \widehat{SBC} \leq \frac{1}{2}SB.SC$, dấu “=” xảy ra khi $SB \perp SC$.

Khi đó, $V = \frac{1}{3}AH.S_{SBC} \leq \frac{1}{3}AS \cdot \frac{1}{2}SB \cdot SC = \frac{1}{6}SA \cdot SB \cdot SC$.

Dấu “=” xảy ra khi SA, SB, SC đôi một vuông góc với nhau.

Suy ra thể tích lớn nhất của khối chóp là $V = \frac{1}{6}SA.SB.SC = \frac{a^3\sqrt{6}}{6}$.

**Câu 12: Chọn A.**

$$I = \int_2^4 f(y)dy = \int_{-2}^4 f(y)dy - \int_{-2}^2 f(y)dy = \int_{-2}^4 f(t)dt - \int_{-2}^2 f(x)dx = -5.$$

Câu 13: Chọn B.

Dựa vào đồ thị hàm số $y = f'(x)$ ta có:

$$f'(x) > 0 \Leftrightarrow x \in (-2; 0) \cup (2; +\infty) \text{ và } f'(x) < 0 \Leftrightarrow x \in (-\infty; -2) \cup (0; 2).$$

Khi đó, hàm số $y = f(x)$ đồng biến trên các khoảng $(-2; 0), (2; +\infty)$

hàm số $y = f(x)$ nghịch biến trên các khoảng $(-\infty; -2), (0; 2)$

Câu 14: Chọn A.

Lấy $M(1; 0; -1) \in d \Rightarrow M \in (P)$

VTCP của đường thẳng d là $\vec{u} = (2; 1; 3)$; VTPT của mặt phẳng (Q) là $\vec{n} = (2; 1; -1)$

VTPT của mặt phẳng (P) là $[\vec{u}, \vec{n}] = (-4; 8; 0) = -4(1; -2; 0)$

Phương trình mặt phẳng (P) : $x - 2y - 1 = 0$.

Câu 15: Chọn B.

$$\text{Phương trình hoành độ giao điểm là } (x+1)(2x^2 - mx + 1) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ 2x^2 - mx + 1 = 0 \end{cases} \quad (*)$$

Đồ thị hàm số $y = (x+1)(2x^2 - mx + 1)$ cắt trục hoành tại ba điểm phân biệt

$\Leftrightarrow$ phương trình $y = 0$ có 3 nghiệm phân biệt

$\Leftrightarrow$ phương trình (*) có hai nghiệm phân biệt khác -1

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ m \neq -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m^2 - 8 > 0 \\ m \neq -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} |m| > 2\sqrt{2} \\ m \neq -3 \end{cases}$$

Câu 16: Chọn A.**Câu 17: Chọn C.**

$$pt \Leftrightarrow 3 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^x + 4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^x + 5 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^x - 6 = 0$$

Xét hàm số $f(x) = 3 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^x + 4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^x + 5 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^x - 6$ liên tục trên $\mathbb{R}$.

$$\text{Ta có: } f'(x) = 3 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^x \cdot \ln \frac{2}{5} + 4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^x \cdot \ln \frac{3}{5} + 5 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^x \cdot \ln \frac{4}{5} < 0, \forall x \in \mathbb{R}$$

Do đó hàm số luôn nghịch biến trên $\mathbb{R}$ mà $f(0) = 6 > 0$, $f(2) = -22 < 0$ nên phương trình

$f(x) = 0$ có nghiệm duy nhất.

Câu 18: **Chọn B.**

$$a^c = b^d \Leftrightarrow c \ln a = d \ln b \Leftrightarrow \frac{\ln a}{\ln b} = \frac{d}{c}.$$

Câu 19: **Chọn C.**

Hàm số có tập xác định $D = (-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$ nên loại A, B, D.

Câu 20: **Chọn C.**

Lý thuyết.

Câu 21: **Chọn D.**

Hình trụ có bán kính đáy $R = 5(cm)$ và chiều cao $h = 4(cm)$.

Diện tích toàn phần của hình trụ này là: $S_{tp} = 2\pi R^2 + 2\pi Rh = 2\pi \cdot 25 + 2\pi \cdot 5 \cdot 4 = 90\pi (cm^2)$.

Câu 22: **Chọn A.**

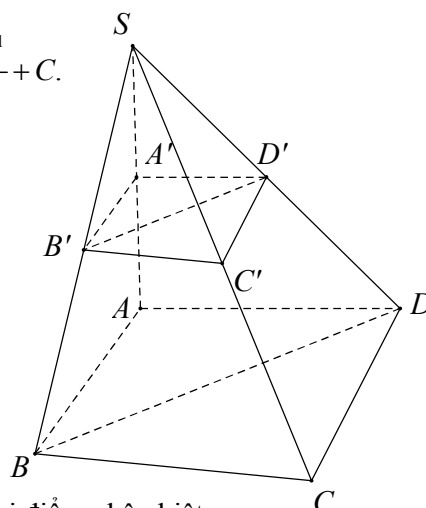
$$\text{Ta có } \int f(x) dx = \int 4^x \cdot 2^{2x+3} dx = \int 2^{4x+3} dx = \frac{2^{4x+3}}{4 \ln 2} + C = \frac{2^{4x+1}}{\ln 2} + C.$$

Câu 23: **Chọn D.**

Ta có $V_{S.ABCD} = V_{S.ABD} + V_{S.CBD}$; $V_{S.A'B'C'D'} = V_{S.A'B'D'} + V_{S.C'B'D'}$.

$$\text{Mặt khác: } \frac{V_{S.A'B'D'}}{V_{S.ABD}} = \frac{SA'}{SA} \cdot \frac{SB'}{SB} \cdot \frac{SD'}{SD} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8};$$

$$\frac{V_{S.C'B'D'}}{V_{S.CBD}} = \frac{SC'}{SC} \cdot \frac{SB'}{SB} \cdot \frac{SD'}{SD} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}. \text{ Vậy, } \frac{V_{S.A'B'C'D'}}{V_{S.ABCD}} = \frac{1}{8}.$$



Câu 24: **Chọn C.**

Phương trình $f(x) + m = 0$ có nhiều nghiệm thực nhất

$\Leftrightarrow$ Đường thẳng $y = -m$ cắt đồ thị hàm số $y = f(x)$ tại hai điểm phân biệt

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -m > 1 \\ -m < -15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m < -1 \\ m > 15 \end{cases}.$$

Câu 25: **Chọn A.**

$$\text{Ta có } [F_1(x)]' = \left[\frac{1}{2} \cos 2x \right]' = -\sin 2x.$$

$$[F_2(x)]' = \left[\frac{1}{2} (\sin^2 x - \cos^2 x) \right]' = \left[-\frac{1}{2} \cos 2x \right]' = \sin 2x.$$

$$[F_3(x)]' = [-\cos^2 x]' = -2 \cos x \cdot (\cos x)' = -2 \cos x \cdot (-\sin x) = 2 \sin x \cos x = \sin 2x.$$

$$[F_4(x)]' = [\sin^2 x + 2]' = 2 \sin x \cdot (\sin x)' = 2 \sin x \cos x = \sin 2x.$$

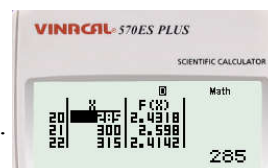
Câu 26: **Chọn B.**

Cách 1: dùng vinacal bấm mode 7, nhập $f(x) = \sin 2x - 2 \sin x$, bấm "=", start nhập 0; end nhập 360, step nhập 15; bấm "=" thấy 2,59 lớn nhất nên chọn B

Cách 2: Xét hàm số $f(x) = \sin 2x - 2 \sin x$, hàm số liên tục trên R.

Vì hàm số có chu kỳ tuần hoàn là 2π nên xét hàm số trên đoạn $[0; 2\pi]$.

$$f'(x) = 2 \cos 2x - 2 \cos x = 2(2 \cos^2 x - \cos x - 1).$$



$$f'(x) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = 1 \\ \cos x = -\frac{1}{2} \end{cases} . \text{ Vì } x \in [0; 2\pi] \Rightarrow x \in \left\{ 0; 2\pi; \pm \frac{2\pi}{3} \right\} .$$

$$\text{Ta có } f(0) = 0; f(2\pi) = 0; f\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{3\sqrt{3}}{2}; f\left(\frac{-2\pi}{3}\right) = \frac{3\sqrt{3}}{2} .$$

Vậy, giá trị lớn nhất M của hàm số $f(x) = \sin 2x - 2 \sin x$ là $\frac{3\sqrt{3}}{2}$.

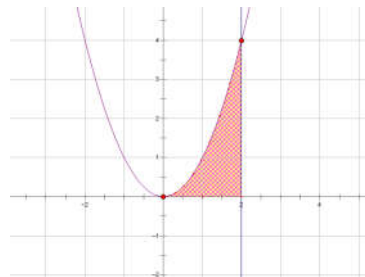
Câu 27: **Chọn C.**

$$\text{Ta có: } y = 3^{6x+1} \Rightarrow y' = (6x+1)' \cdot 3^{6x+1} \ln 3 = 6 \cdot 3^{6x+1} \ln 3 = 3^{6x+2} 2 \ln 3 .$$

Câu 28: **Chọn D.**

Vẽ phác họa hình thấy ngay miền cần tính

$$V = \pi \int_0^2 x^4 dx = \frac{\pi}{5} x^5 \Big|_0^2 = \frac{32\pi}{5} .$$



Câu 29: **Chọn D.**

Điều kiện hàm $f(x) = (4x-3)^{\frac{1}{2}}$ có nghĩa là $4x-3 > 0 \Leftrightarrow x > \frac{3}{4}$

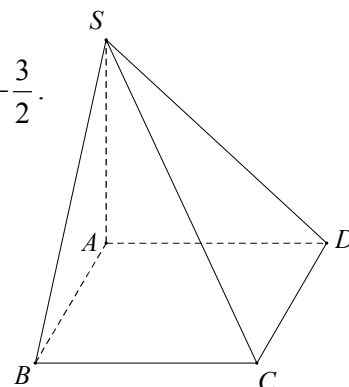
Câu 30: **Chọn D.**

$$\text{Ta có } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4 - \frac{1}{x}}{2 + \frac{3}{x}} = 2 \Rightarrow \text{đồ thị } (C) \text{ có TCN là đường thẳng } y = 2 .$$

$$\lim_{x \rightarrow \left(-\frac{3}{2}\right)^-} f(x) = +\infty \Rightarrow \text{đồ thị } (C) \text{ có TCD là đường thẳng } x = -\frac{3}{2} .$$

Câu 31: **Chọn C.**

$$V_{S.ABCD} = \frac{1}{3} SA \cdot S_{ABCD} = \frac{1}{3} \cdot a\sqrt{6} \cdot a^2 = \frac{a^3\sqrt{6}}{3} .$$



Câu 32: **Chọn C.**

Trong giờ đầu tiên, vòi nước chảy được $60 \cdot 1 = 60$ lít nước.

Giờ thứ 2 vòi chảy với vận tốc 2 lít/1phút nên vòi chảy được $60 \cdot 2 = 120$ lít nước.

Giờ thứ 3 vòi chảy với vận tốc 4 lít/1phút nên vòi chảy được $60 \cdot 4 = 240$ lít nước.

Giờ thứ 4 vòi chảy với vận tốc 8 lít/1phút nên vòi chảy được $60 \cdot 8 = 480$ lít nước.

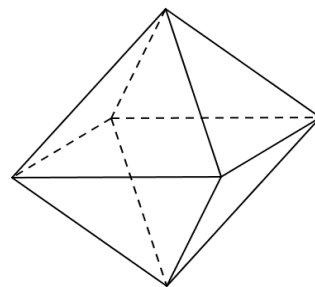
Trong 4 giờ đầu tiên, vòi chảy được: $60 + 120 + 240 + 480 = 900$ lít nước

Vậy trong giờ thứ 5 vòi phải chảy lượng nước là $1000 - 900 = 100$

Số phút chảy trong giờ thứ 5 là $100 : 16 = 6,25$ phút

Đổi $6,25 : 60 \approx 0,1$ giờ

Vậy thời gian chảy đầy bể là khoảng 4,1 giờ.



Câu 33: **Chọn C.**

Hình bát diện đều có 6 đỉnh.

Câu 34: **Chọn B.**

Gọi đường kính quả bóng bàn là d . Khi đó kích thước của hình hộp chữ nhật là $d, d, 3d$.

Vậy thể tích của hình hộp chữ nhật là $V_1 = d \cdot d \cdot 3d = 3d^3$

Thể tích của ba quả bóng bàn: $V_2 = 3 \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = 4\pi \frac{d^3}{8} = \frac{\pi d^3}{2}$.

Thể tích phần không gian còn trống: $V_3 = V_1 - V_2$

Phần không gian còn trống trong hộp chiếm: $\frac{V_3}{V_1} = \frac{3d^3 - \frac{\pi d^3}{2}}{3d^3} = \frac{3 - \frac{\pi}{2}}{3} \approx 47,64\%$.

Câu 35: **Chọn D.**

Dựa vào đồ thị, ta thấy đồ thị là hàm bậc bốn trùng phương có hệ số $a < 0$, có ba cực trị.

Câu 36: **Chọn B.**

$$S_{xq} = \pi r l; l^2 = (3a)^2 + (4a)^2 = (5a)^2 \Rightarrow l = 5a \Rightarrow S_{xq} = 20\pi a^2.$$

Câu 37: **Chọn A.**

Cách 1: Để ý rằng chỉ có duy nhất đường thẳng trong phương án A là đi qua điểm $M(2; 0; -1)$.

Cách 2: Δ có vector chỉ phương $\vec{a} = (4; -6; 2) = 2(2; -3; 1)$ và đi qua điểm $M(2; 0; -1)$ nên

$$\Delta: \begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -3t \\ z = -1 + t \end{cases}$$

Câu 38: **Chọn A.**

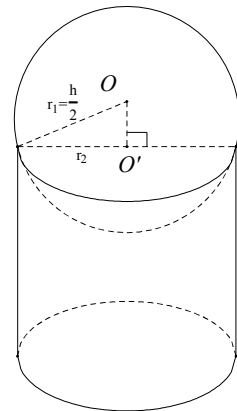
Gọi r_1 là bán kính quả bóng, r_2 là bán kính chiếc chén, h là chiều cao chiếc chén.

Theo giả thiết ta có $h = 2r_1 \Rightarrow r_1 = 2h$ và $OO' = \frac{r_1}{2} = \frac{h}{4}$.

Ta có $r_2^2 = \left(\frac{h}{2}\right)^2 - \left(\frac{h}{4}\right)^2 = \frac{3}{16}h^2$.

Thể tích của quả bóng là $V_1 = \frac{4}{3}\pi r_1^3 = \frac{4}{3}\pi \left(\frac{h}{2}\right)^3 = \frac{1}{6}\pi h^3$

và thể tích của chén nước là $V_2 = B.h = \pi r_2^2 h = \frac{3}{16}\pi h^3 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{8}{9}$.



Câu 39: **Chọn D.**

Cách 1: Vì phương trình mặt phẳng (P) vuông góc với đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{-1}$ nên

véc tơ pháp tuyến của mặt phẳng (P) là: $\vec{n}(2; 1; -1)$

Phương trình mặt phẳng $(P): 2(x-1) + (y-2) - (z-0) = 0 \Leftrightarrow 2x + y - z - 4 = 0$

Cách 2: Quan sát nhanh các phương án ta loại trừ được phương án A vì không đúng véc tơ pháp tuyến, ba phương án còn lại chỉ có mặt phẳng ở đáp án D là đi qua điểm $A(1; 2; 0)$.

Câu 40: **Chọn A.**

Cách 1: $S_{mc} = 4\pi r^2 = \frac{8\pi a^2}{3} \Leftrightarrow r^2 = \frac{2a^2}{3} \Rightarrow r = \frac{a\sqrt{6}}{3}$.

Cách 2: Ta cũng có thể quan sát các đáp án và dựa vào công thức diện tích của mặt cầu để thay bán kính là các đáp án vào tính trực tiếp.

$$S_{mc} = 4\pi r^2 = 4\pi \left(\frac{a\sqrt{6}}{3}\right)^2 = 4\pi \frac{a^2 6}{9} = \frac{8\pi a^2}{3}.$$

Câu 41: Chọn D.

$$\text{ĐKXĐ: } \begin{cases} x \geq -\frac{1}{2} \\ \sqrt{2x+1} - x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -\frac{1}{2} \\ x \neq 1 + \sqrt{2} \end{cases}.$$

$$\text{Ta có: } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{3x^2+2}}{\sqrt{2x+1}-x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x\sqrt{3+\frac{2}{x^2}}}{x\left(\sqrt{\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}}-1\right)} = -\sqrt{3} \Rightarrow y = -\sqrt{3} \text{ là phương trình đường tiệm}$$

cận ngang của đồ thị hàm số.

$$\lim_{x \rightarrow (1+\sqrt{2})^+} \frac{\sqrt{3x^2+2}}{\sqrt{2x+1}-x} = +\infty \text{ hoặc } \lim_{x \rightarrow (1+\sqrt{2})^-} \frac{\sqrt{3x^2+2}}{\sqrt{2x+1}-x} = -\infty$$

Do đó: $x = 1 + \sqrt{2}$ là phương trình đường tiệm cận đứng của đồ thị hàm số.

Câu 42: Chọn A.

Cách 1: Kiểm tra các đáp án:

Ta có: $M(-1; 0; 1) \in (P)$. (P) có một vectơ pháp tuyến $\vec{n}(1; 1; 1)$

$\overrightarrow{AM}(-1; -1; -1) \Rightarrow \overrightarrow{AM}$ cùng phương với $\vec{n} \Rightarrow AM \perp (P)$. Do đó $M(-1; 0; 1)$ là hình chiếu vuông góc của A trên (P) .

Cách 2: Phương pháp tự luận:

$$\text{Gọi } \Delta \text{ là đường thẳng đi qua } A \text{ và vuông góc với } (P). \text{ Ta có } (\Delta): \begin{cases} x = t \\ y = 1 + t \\ z = 2 + t \end{cases}$$

Tọa độ giao điểm của Δ và (P) là $M(-1; 0; 1)$. Do đó $M(-1; 0; 1)$ là hình chiếu vuông góc của A trên (P) .

Câu 43: Chọn D.

$$\text{Ta có: } I = \int_0^2 e^x(2x + e^x)dx = \int_0^2 2xe^x dx + \int_0^2 e^{2x} dx.$$

$$\text{Tính: } J = \int_0^2 2xe^x dx. \text{ Đặt } \begin{cases} u = 2x \Rightarrow du = 2dx \\ dv = e^x dx \Rightarrow v = e^x \end{cases} \Rightarrow J = (2x-2)e^x \Big|_0^2 = 2e + 2.$$

$$K = \int_0^2 e^{2x} dx = \int_0^2 e^x de^x = \frac{1}{2}(e^4 - 1) \Rightarrow I = \frac{1}{2}e^4 + 2e^2 + \frac{3}{2} \Rightarrow a + b + c = 4.$$

$$\text{CÁCH 2: Tính } K = \int_0^2 e^{2x} dx = \frac{1}{2} \int_0^2 e^{2x} d2x = \frac{1}{2} e^{2x} \Big|_0^2 = \frac{1}{2}(e^4 - 1)$$

Câu 44: Chọn C.

Gọi $(P): y - 2z + 2 = 0$. Mặt phẳng (P) có một VTPT $\vec{n}(0; 1; -2)$.

$$\text{Trục } Ox \text{ có một VTCP } \vec{i}(1; 0; 0). \text{ Mà: } \begin{cases} \vec{n} \perp \vec{i} \\ O(0; 0; 0) \in Ox \Rightarrow Ox // (P). \\ O(0; 0; 0) \notin (P) \end{cases}$$

Lại có 2 điểm $A(1; 0; 1)$ và $B(-1; 2; 2)$ cùng thuộc mặt phẳng (P) .

Vậy mặt phẳng $(P): y - 2z + 2 = 0$ chứa 2 điểm $A(1; 0; 1)$ và $B(-1; 2; 2)$ và song song với trục Ox .

Cách 2: Mặt phẳng cần tìm qua $A(1; 0; 1)$ nhận $[\overrightarrow{AB}, \vec{i}] = (0; 1; -2)$ làm vector pháp tuyến, suy ra mp cần tìm $y - 2z + 2 = 0$.

Câu 45: Chọn D.

$$\text{Ta có: } d: x-1 = \frac{y-2}{2} = \frac{z-4}{3} \Leftrightarrow d: \begin{cases} x=1+t \\ y=2+2t \\ z=4+3t \end{cases}$$

Tọa độ giao điểm của d và (P) là nghiệm của hệ phương trình:

$$\begin{cases} x=1+t \\ y=2+2t \\ z=4+3t \\ x+4y+9z-9=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t=-1 \\ x=0 \\ y=0 \\ z=1 \end{cases}$$

Suy ra: $d \cap (P) = I(0; 0; 1)$.

Câu 46: Chọn A.

Mặt phẳng (Q) song song với mặt phẳng $(P): 2x - y + 3z + 4 = 0$ có dạng:

$$(Q): 2x - y + 3z + D = 0, (D \neq 4)$$

Mặt phẳng (Q) đi qua điểm $A(1; 3; -2)$ ta có: $2 \cdot 1 - 3 + 3 \cdot (-2) + D = 0 \Leftrightarrow D = 7 \neq 4$ (thỏa mãn)

Vậy phương trình mặt phẳng $(Q): 2x - y + 3z + 7 = 0$.

Câu 47: Chọn D.

Gọi $M(x; y; z)$. Do M là điểm nằm trên đoạn BC sao cho $MC = 2MB$ nên $\overrightarrow{MC} = \frac{2}{3}\overrightarrow{BC}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -3-x = \frac{2}{3}(-3) \\ 6-y = \frac{2}{3} \cdot 3 \\ 4-z = \frac{2}{3} \cdot 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=4 \\ z=2 \end{cases} \Rightarrow M(-1; 4; 2) \Rightarrow AM = \sqrt{29}.$$

Câu 48: Chọn A.

$$\text{Ta có: } \log x = \frac{1}{2} \log 3a - 2 \log b + 3 \log \sqrt{c}$$

$$\Leftrightarrow \log x = \log \sqrt{3a} - \log b^2 + \log \sqrt{c^3}$$

$$\Leftrightarrow \log x = \log \frac{\sqrt{3ac^3}}{b^2}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{3ac^3}}{b^2}.$$

Câu 49: Chọn B.



Bạn A chia sợi dây thành hai phần có độ dài $x(m)$ và $20 - x(m)$, $0 < x < 20$ (như hình vẽ).

Phần đầu uốn thành tam giác đều có cạnh $\frac{x}{3}(m)$, diện tích $S_1 = \left(\frac{x}{3}\right)^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{x^2\sqrt{3}}{36}(m^2)$

Phần còn lại uốn thành hình vuông có cạnh $\frac{20-x}{4}(m)$, diện tích $S_2 = \left(\frac{20-x}{4}\right)^2 (m^2)$

Tổng diện tích hai hình nhỏ nhất khi $f(x) = \frac{x^2\sqrt{3}}{36} + \left(\frac{20-x}{4}\right)^2$ nhỏ nhất trên khoảng $(0; 20)$.

Ta có: $f'(x) = \frac{x\sqrt{3}}{18} - \frac{20-x}{8} = 0 \Leftrightarrow x = \frac{180}{4\sqrt{3}+9}$.

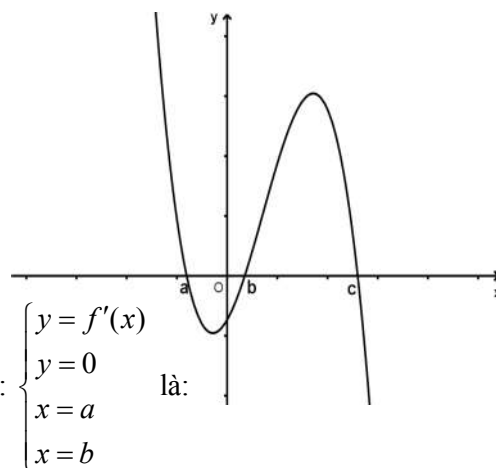
Bảng biến thiên:

x	0	$\frac{180}{4\sqrt{3}+9}$	20
$f'(x)$	—	0	+
$f(x)$			

Dựa vào bảng biến thiên ta được $x = \frac{180}{4\sqrt{3}+9}$.

Câu 50: Chọn A.

Đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ liên tục trên các đoạn $[a; b]$ và $[b; c]$, lại có $f(x)$ là một nguyên hàm của $f'(x)$.



Do đó diện tích của hình phẳng giới hạn bởi các đường:

$$\begin{cases} y = f'(x) \\ y = 0 \\ x = a \\ x = b \end{cases} \text{ là:}$$

$$S_1 = \int_a^b |f'(x)| dx = - \int_a^b f'(x) dx = -f(x) \Big|_a^b = f(a) - f(b).$$

$$\text{Vì } S_1 > 0 \Rightarrow f(a) > f(b) \quad (1)$$

Tương tự: diện tích của hình phẳng giới hạn bởi các đường:

$$\begin{cases} y = f'(x) \\ y = 0 \\ x = b \\ x = c \end{cases} \text{ là:}$$

$$S_2 = \int_b^c |f'(x)| dx = \int_b^c f'(x) dx = f(x) \Big|_b^c = f(c) - f(b).$$

$$S_2 > 0 \Rightarrow f(c) > f(b) \quad (2).$$

Mặt khác, dựa vào hình vẽ ta có: $S_1 < S_2 \Leftrightarrow f(a) - f(b) < f(c) - f(b) \Leftrightarrow f(a) < f(c) \quad (3)$.

Từ (1), (2) và (3) ta **chọn đáp án A**.

(có thể so sánh $f(a)$ với $f(b)$ dựa vào dấu của $f'(x)$ trên đoạn $[a; b]$ và so sánh $f(b)$ với $f(c)$ dựa vào dấu của $f'(x)$ trên đoạn $[b; c]$).