

Họ và tên thí sinh:

Mã đề HSG12-3

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 19. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho tam giác ABC có $AB = AC = \frac{2}{3}BC = 2$. Tính độ dài bán kính đường tròn nội tiếp r của tam giác ABC .

- A. $r = \sqrt{7}$. B. $r = \frac{2\sqrt{7}}{7}$. C. $r = \frac{3\sqrt{7}}{14}$. D. $r = \frac{6\sqrt{7}}{7}$.

Câu 2. Cho mẫu số liệu ghép nhóm cho bởi bảng sau

| | | | | |
|--------|-----------|------------|------------|------------|
| Nhóm | $[0; 10)$ | $[10; 20)$ | $[20; 30)$ | $[30; 40)$ |
| Tần số | 3 | 7 | 2 | 9 |

Nhóm chứa tứ phân vị thứ nhất là

- A. $[30; 40)$. B. $[20; 30)$. C. $[10; 20)$. D. $[0; 10)$.

Câu 3. Mỗi ngày bác Hương đều đi bộ để rèn luyện sức khỏe. Quãng đường đi bộ mỗi ngày (đơn vị km) của bác Hương trong 20 ngày được thống kê lại ở bảng sau

| | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Quãng đường | $[2,7; 3,0)$ | $[3,0; 3,3)$ | $[3,3; 3,6)$ | $[3,6; 3,9)$ | $[3,9; 4,2)$ |
| Số ngày | 3 | 6 | 5 | 4 | 2 |

Phương sai của mẫu số liệu ghép nhóm là

- A. 11,62. B. 3,39. C. 0,36. D. 0,1314.

Câu 4. Cho hình chóp $S.ABC$ có $BC = a\sqrt{2}$, các cạnh còn lại đều bằng a . Góc giữa hai vectơ \vec{SB} và \vec{AC} bằng

- A. 60° . B. 120° . C. 30° . D. 90° .

Câu 5. Cho phương trình $\sqrt{3}\tan 2x = 3$ có nghiệm x_0 . Khi đó $\cos x_0$ nhận giá trị là

- A. $\pm \frac{1}{2}$. B. $\pm \frac{\sqrt{3}}{2}; \pm \frac{1}{2}$. C. $\frac{-\sqrt{3}}{2}$. D. $\pm \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 6. Tìm tất cả giá trị của tham số m để bất phương trình $\log(2x^2 + 3) > \log(x^2 + mx + 1)$ có tập nghiệm là \mathbb{R} .

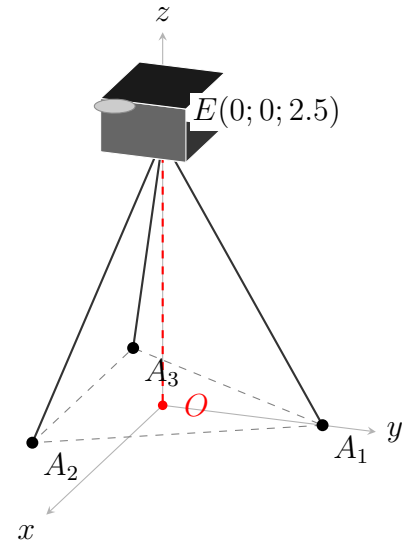
- A. $-2 < m < 2$. B. $m < 2\sqrt{2}$. C. $m < 2$. D. $-2\sqrt{2} < m < 2\sqrt{2}$.

Câu 7. Một nông dân dự định trồng khoai tây và đậu xanh trên diện tích 8 ha. Trên diện tích mỗi ha, nếu trồng khoai tây thì cần 20 công và thu 3 triệu đồng, nếu trồng đậu xanh thì cần 30 công và thu 4 triệu đồng. Giả sử trên diện tích 8 ha, hộ nông dân trồng a ha khoai tây và b ha đậu xanh để thu được nhiều tiền nhất, biết rằng tổng số công không quá 180. Tính $S = 2a + 4b$.

- A. $S = 26$. B. $S = 28$. C. $S = 20$. D. $S = 14$.

Câu 8. Một chiếc máy ảnh được đặt trên giá đỡ ba chân với điểm đặt $E(0; 0; 8)$ và các điểm tiếp xúc với mặt đất của ba chân lần lượt là $A_1(0; 1; 0)$, $A_2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{-1}{2}; 0\right)$, $A_3\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}; \frac{-1}{2}; 0\right)$. Biết rằng trọng lượng của chiếc máy là 240N. Tọa độ của các lực tác dụng lên giá đỡ \vec{F}_1 là

- A. $\vec{F}_1 = (0; 10; -80)$. B. $\vec{F}_1 = (0; 10; 80)$.
C. $\vec{F}_1 = (0; -10; -80)$. D. $\vec{F}_1 = (10; 0; -80)$.



Câu 9. Cho các số thực a ; b ; c thỏa mãn $c^2 + a = 8$ và $\lim(\sqrt{an^2 + bn} - cn) = 2$. Hãy tính $P = a + b + c$.

- A. 14. B. 6. C. 12. D. -24.

Câu 10. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình vuông $ABCD$, $B(3; 0; 8)$, $D(-5; -4; 0)$. Biết đỉnh A thuộc mặt phẳng (Oxy) và có tọa độ là những số nguyên, khi đó $|\vec{CA} + \vec{CB}|$ bằng

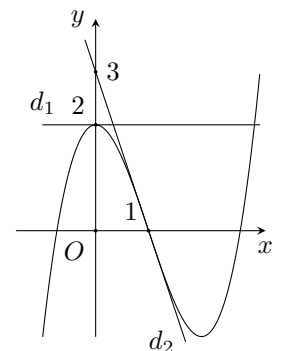
- A. $5\sqrt{10}$. B. $6\sqrt{10}$. C. $10\sqrt{5}$. D. $10\sqrt{6}$.

Câu 11. Một đa giác đều có số đường chéo gấp đôi số cạnh. Hỏi đa giác đó có bao nhiêu cạnh?

- A. 6. B. 7. C. 5. D. 8.

Câu 12.

Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị (C) như hình vẽ bên, d_1 và d_2 là các tiếp tuyến của (C) . Dựa vào hình vẽ, hãy tính giá trị biểu thức $P = 3f'(0) + 2f'(1)$.



- A. $P = 6$. B. $P = -6$. C. $P = 3$. D. $P = 12$.

Câu 13. Cho hình lăng trụ đứng tam giác đều $ABC.A'B'C'$ có cạnh đáy bằng a và cạnh bên bằng $2a$. Gọi I là trung điểm của cạnh BC . Khoảng cách giữa hai đường thẳng AI và BC' bằng

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

Câu 14. Cho tứ diện $ABCD$ có $\widehat{CAB} = \widehat{DAB} = 60^\circ$, $AB = AD = AC$. Gọi φ là góc giữa hai vectơ \vec{AB} và \vec{CD} . Chọn mệnh đề đúng?

- A. $\cos \varphi = \frac{3}{4}$. B. $\cos \varphi = \frac{1}{4}$. C. $\varphi = 60^\circ$. D. $\varphi = 90^\circ$.

Câu 15. Cho A, B là các biến cố thỏa mãn $P(\overline{A} \cap \overline{B}) = 0,35$; $P(A) = 0,25$; $P(B) = 0,6$. Giá trị của $P(A | B)$ bằng

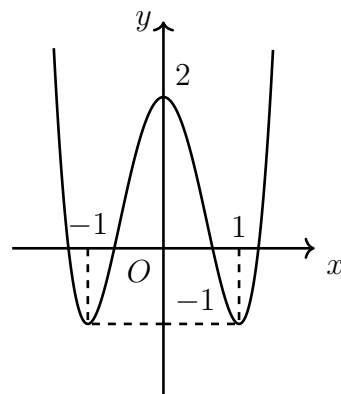
- A. $\frac{1}{5}$. B. $\frac{1}{3}$. C. $\frac{2}{3}$. D. $\frac{7}{15}$.

Câu 16. Cho hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ đứng có tất cả các cạnh đều bằng a . Gọi M, N, K lần lượt là trung điểm của $BC, BB', A'B'$. Mặt phẳng (AMN) vuông góc với mặt phẳng nào dưới đây?

- A. (BPC') . B. $(B'PC)$. C. (ABC) . D. $(ABB'A')$.

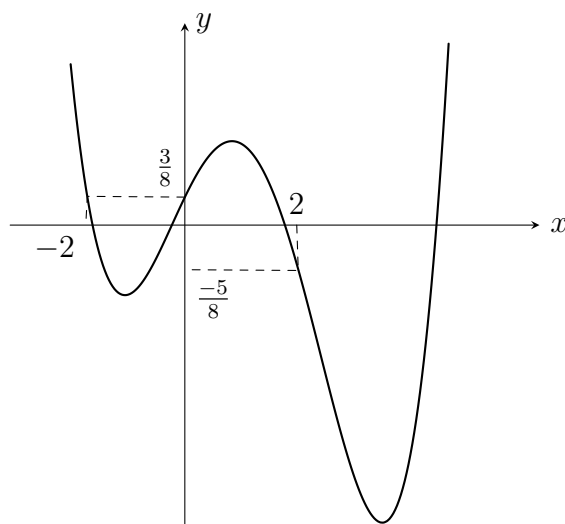
Câu 17. Cho hàm số $f(x) = ax^4 + bx^2 + c$ có đồ thị như hình vẽ. Số các giá trị nguyên của tham số m để đồ thị hàm số $g(x) = \frac{2020x}{f(x)[f(x) - m]}$ có tổng số 9 đường tiệm cận ngang và tiệm cận đứng là

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



Câu 18. Cho hàm số $y = f(x)$ có đồ thị $y = f'(x)$ như hình vẽ. Xét hàm số $g(x) = f(x) + \frac{x^3}{24} + \frac{x^2}{8} - \frac{3x}{8}$. Bất phương trình $g(x) \leq m$ có nghiệm trên đoạn $[-2; 2]$ khi và chỉ khi

- A. $m \geq g(-1)$. B. $m \geq g(-2)$.
C. $m \geq g(0)$. D. $m \geq g(2)$.



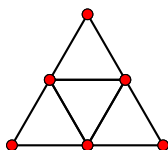
Câu 19. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành tâm O , G là trọng tâm tam giác SOD . Một mặt phẳng (P) qua G và cắt các đường thẳng SA, SC, SD theo thứ tự tại I, J, K . Giá trị nhỏ nhất của biểu thức $Q = 13\frac{SA^2}{SI^2} + \frac{SC^2}{SJ^2} + 4\frac{SD^2}{SK^2} - 12\frac{SA}{SI}$ bằng \overline{ab} với $(a; b \in \mathbb{N})$. Tính $a + b$.

- A. $a + b = 4$. B. $a + b = 3$. C. $a + b = 5$. D. $a + b = 6$.

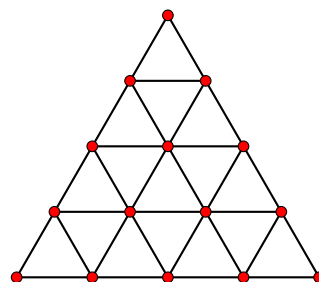
Câu 20. Người ta dùng các que diêm có độ dài bằng nhau để xếp thành các hình tam giác đều, biết cạnh của tam giác đều ở hình thứ $n + 1$ gấp đôi cạnh của tam giác đều ở hình thứ n (với n là số nguyên dương) như hình vẽ dưới đây.



Hình thứ 1



Hình thứ 2



Hình thứ 3

Để xếp hình thứ 15 thì cần dùng a que diêm. Số ước nguyên của a là

- A. 240. B. 480. C. 224. D. 448.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu hỏi, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Trong không gian $Oxyz$, cho tứ diện $ABCD$ với $A(2; 1; -1)$, $B(3; 0; 1)$, $C(2; -1; 3)$ và D thuộc trục tung. Các mệnh đề sau đúng hay sai?

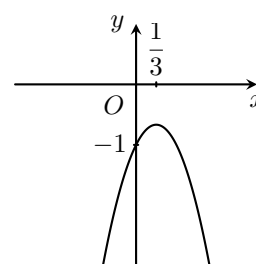
| Phát biểu | Đúng | Sai |
|--|------|-----|
| a) Kết quả tích có hướng $[\vec{AB}, \vec{AC}] = (0; 4; -2)$. | | |
| b) Diện tích tam giác ABC bằng 2. | | |
| c) Chiều cao kẻ từ A của tam giác ABC bằng $\sqrt{30}$. | | |
| d) Nếu điểm $D(0; 8; 0)$ thì thể tích của tứ diện $ABCD$ bằng 5. | | |

Câu 2. Một chất điểm chuyển động theo phương trình $s(t) = t^3 - 3t^2 + 8t + 1$, trong đó t tính bằng giây và $s(t)$ tính bằng mét. Khi đó

| Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|------|-----|
| a) Vận tốc của chất điểm tại thời điểm $t = 3$ (s) bằng 8 m/s. | | |
| b) Tại thời điểm mà chất điểm di chuyển được 13 m, vận tốc khi đó bằng 8 m/s. | | |
| c) Vận tốc nhỏ nhất của chất điểm là 5 m/s. | | |
| d) Gia tốc tại thời điểm chất điểm đạt vận tốc nhỏ nhất bằng 2 m/s ² . | | |

Câu 3. Cho hàm số $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ($a; b; c; d \in \mathbb{R}$). Hàm số $y = f'(x)$ có đồ thị như hình vẽ.

| Phát biểu | Đúng | Sai |
|-------------------------|------|-----|
| a) $c < 0$. | | |
| b) $f(1) - f(0) = -1$. | | |
| c) $a > 0$. | | |
| d) $a + b = -1$. | | |

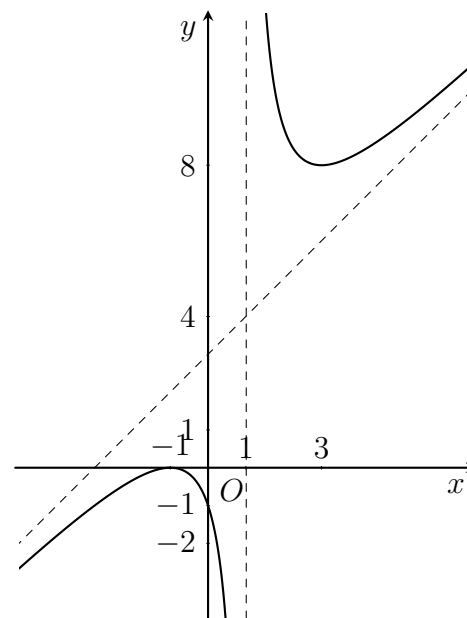


Câu 4. Một thống kê cho thấy, ở một quốc gia X, tỉ lệ người mới bị mắc bệnh hiểm nghèo Y là 0,6%. Ông M đi xét nghiệm bệnh hiểm nghèo Y và nhận được kết quả âm tính. Biết rằng, nếu một người mắc bệnh hiểm nghèo Y thì khi xét nghiệm cho kết quả là 95% dương tính; nếu một người không mắc bệnh hiểm nghèo Y thì khi xét nghiệm cho kết quả là 98% âm tính. Gọi A là biến cố “Ông M mắc bệnh hiểm nghèo Y” và B là biến cố “Xét nghiệm bệnh hiểm nghèo Y cho kết quả dương tính”.

| Phát biểu | Đúng | Sai |
|--|------|-----|
| a) Trước khi tiến hành xét nghiệm, xác suất không mắc bệnh hiểm nghèo Y của ông M là 99,4%. | | |
| b) Biến cố “Ông M không mắc bệnh hiểm nghèo Y” với điều kiện “xét nghiệm cho kết quả âm tính” là $\overline{A} \overline{B}$. | | |
| c) $P(\overline{A} \overline{B}) = 99,98\%$. | | |
| d) Sau khi xét nghiệm cho kết quả âm tính, xác suất để ông M không mắc bệnh hiểm nghèo Y cao hơn lúc trước khi ông M xét nghiệm. | | |

Câu 5. Cho hàm số $y = f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$ có đồ thị như hình vẽ.

| Phát biểu | Đúng | Sai |
|--|------|-----|
| a) Hàm số $f(x)$ đồng biến trên từng khoảng xác định $(-\infty; 1)$ và $(1; +\infty)$. | | |
| b) Hàm số $f(x)$ đạt cực đại tại $x = -1$ và đạt cực tiểu tại $x = 3$. | | |
| c) Đồ thị hàm số $f(x)$ ở hình bên là của hàm số $y = f(x) = \frac{x^2 + 2x + 1}{x - 1}$. | | |
| d) Điểm M trên đồ thị hàm số $f(x)$ có khoảng cách đến I là nhỏ nhất (với I là giao điểm của hai tiệm cận) với hoành độ dương là $\sqrt{2} + \sqrt{2} + 1$. | | |



Câu 6. Cho hình chóp tứ giác $S.ABCD$, đáy $ABCD$ là hình thang vuông tại A và D , biết $AB = 2CD = 2AD = 2a$, $SA \perp (ABCD)$, $SC = a\sqrt{6}$.

| Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|------|-----|
| a) Hai đường thẳng SA , CD vuông góc với nhau. | | |
| b) Góc giữa đường thẳng SB và $(ABCD)$ bằng 60° . | | |
| c) Côsin của góc nhị diện $[A, SB, C]$ bằng $-\frac{\sqrt{15}}{10}$. | | |
| d) Đường thẳng $CD \perp (SAD)$. | | |

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 5.

Câu 1. Để thử nghiệm tác dụng điều trị bệnh trào ngược dạ dày của hai loại thuốc X và Y, người ta tiến hành thử nghiệm trên 2000 người bệnh tình nguyện. Kết quả được cho trong bảng thống kê sau

| | Dùng thuốc | |
|-----------------|------------|-----|
| Kết quả | X | Y |
| Khỏi bệnh | 600 | 800 |
| Không khỏi bệnh | 200 | 400 |

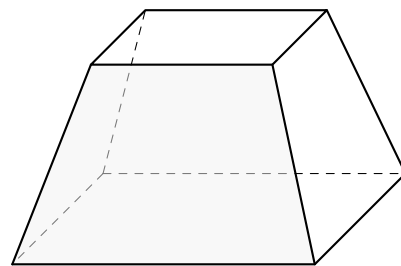
Chọn ngẫu nhiên một người bệnh tham gia thử nghiệm thuốc. Tính xác suất để người đó khỏi bệnh biết người đó sử dụng thuốc X (kết quả viết dưới dạng số thập phân và làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai).

KQ:

Câu 2. Cho hình chóp $S.ABC$ có đáy ABC là tam giác đều cạnh $2\sqrt{3}$, mặt bên (SAB) là tam giác cân với $\widehat{ASB} = 120^\circ$ và nằm trong mặt phẳng vuông góc với đáy. Gọi M là trung điểm của SC và N là trung điểm của MC . Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng AM , BN (làm tròn đến số thập phân thứ hai).

KQ:

Câu 3. Một khối gỗ có dạng hình chóp cụt đều, hai đáy là hình vuông có cạnh lần lượt là 5 cm và 3 cm, chiều cao của khối là 2,5 cm (xem hình). Người ta dùng một mặt phẳng song song với hai đáy để cắt bỏ phần trên của khối, sao cho thể tích phần còn lại đúng bằng một nửa thể tích khối ban đầu. Gọi h (cm) là chiều cao phần bị cắt đi. Hãy tính giá trị của h (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).



KQ:

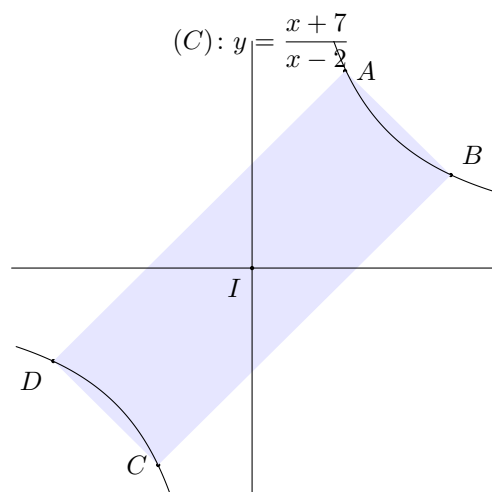
| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Câu 4. Nhà xe khoán cho hai tài xế An và Bình mỗi người lần lượt nhận 32 lít và 72 lít xăng trong một tháng. Biết rằng trong một ngày tổng số xăng cả hai người sử dụng là 10 lít. Tính tổng số ngày ít nhất để hai tài xế sử dụng hết số xăng.

KQ:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

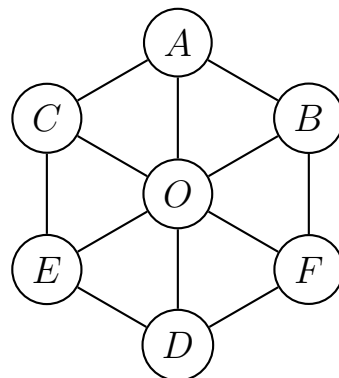
Câu 5. Trên một hồ nước có hai mô đất mà hai bờ gần nhau của chúng có dạng đường hypebol. Bác An là chủ thầu của hồ nước, bác dự định quây một ô hình chữ nhật $ABCD$ có diện tích bằng 30 m^2 bằng lưới như hình vẽ để nuôi một loại cá, các mồm đất giới hạn bởi các cạnh AB và CD với các bờ sẽ được đào đi để tạo thành một hình chữ nhật hoàn chỉnh $ABCD$. Sau khi tiến hành gắn hệ trục tọa độ Oxy thì bác An xác định gần đúng hai bờ đất là hai nhánh của đồ thị hàm số $y = \frac{x+7}{x-2}$. Hãy xác định chiều dài của tấm lưới quây mà bác An cần cho công việc theo đơn vị mét (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).



KQ:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Câu 6. Một nhóm mật mã học đưa ra thử thách “Bánh xe số”. Người chơi cần chọn ra 7 số phân biệt từ tập hợp $S = \{1; 2; 3; \dots; 9\}$ và xếp vào 7 ô tròn gồm một ô tâm O và sáu ô A, B, C, D, E, F xung quanh như hình vẽ. Mật mã được mở nếu ba bộ ba số nằm trên ba đường chéo đi qua tâm là (A, O, D) , (B, O, E) , (C, O, F) đều lập thành cấp số cộng theo thứ tự đó. Giả sử người chơi chọn ngẫu nhiên 7 số từ tập S và xếp ngẫu nhiên vào các vị trí. Gọi a là xác suất để mật mã được mở. Giá trị của $\frac{1}{a}$ bằng bao nhiêu?



KQ:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

———— HẾT ————