SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO HÀ NỘI
TRƯỜNG THPT NGUYỄN THỊ MINH KHAI
(Đề thi có 4 trang)

ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KỲ I
Môn: TOÁN 11, năm học 2026-2027
Thời gian làm bài 90 phút

Họ và tên thí sinh: .....
Số báo danh: .....

Mã đề thi 2202

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cherrapunji (tức Sohra, thuộc Ấn Độ) là một trong những nơi có lượng mưa trung bình cao nhất thế giới. Dựa trên số liệu thống kê khí tượng, lượng mưa hàng ngày trong tháng 7 (tháng cao điểm của mùa mưa) tại đây có thể được mô phỏng xấp xỉ bởi hàm số:

$$R(t) = 150 - 130\cos\left(\frac{\pi}{5}t\right)$$

Trong đó, $R(t)$ là lượng mưa ghi nhận được (đơn vị: mm) vào ngày thứ t của tháng 7 ($1 \le t \le 31$, $t \in \mathbb{N}^*$). Theo mô hình trên, vào ngày cuối cùng của tháng 7, lượng mưa tại Cherrapunji là bao nhiêu mm? (*kết quả đáp án làm tròn đến hàng phần mười*)

A. 20,1. **B.** 44,8. **C.** 255,2. **D.** 45,2.

Câu 2. Khẳng định nào sau đây đúng?

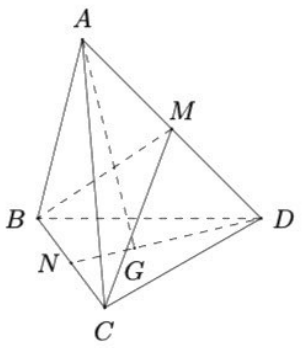
A. $\sin(2\,026a) = 2\sin(1\,013a)\cdot\cos(1\,013a)$. **B.** $\sin(2\,026a) = 2\,026\sin a\cdot\cos a$.
C. $\sin(2\,026a) = 2\sin a\cdot\cos a$. **D.** $\sin(2\,026a) = 2\,026\sin(1\,013a)\cdot\cos(1\,013a)$.

Câu 3. Tập nghiệm của phương trình $\sin x = 0$ là

A. $S = \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$. **B.** $S = \{k2\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$.
C. $S = \left\{\frac{\pi}{2} + k2\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\}$. **D.** $S = \left\{\frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\}$.

Câu 4. Cho tứ diện $ABCD$. Gọi M, N lần lượt là trung điểm của các cạnh AD, BC và G là trọng tâm của tam giác BCD. Khi đó giao điểm của đường thẳng AG và (BCM) là

A. Giao điểm của MG và MN. **B.** Giao điểm của AG và BC.
C. Giao điểm của MG và AN. **D.** Giao điểm của AG và MN.



Câu 5. Cho dãy số (u_n) được xác định bởi $u_1 = 2$ và $u_n = 3u_{n-1}$ với mọi $n \ge 2$. Viết ba số hạng đầu của dãy số trên.

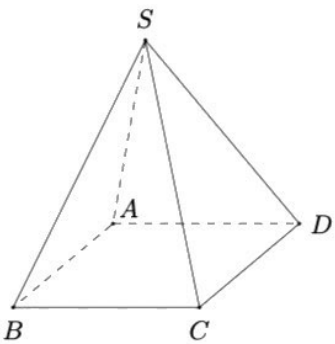
A. $u_1 = 2$, $u_2 = 3$, $u_3 = 6$. **B.** $u_1 = 2$, $u_2 = 6$, $u_3 = 12$.
C. $u_1 = 2$, $u_2 = 6$, $u_3 = 18$. **D.** $u_1 = 2$, $u_2 = 5$, $u_3 = 8$.

Câu 6. Cho cấp số cộng (u_n) biết số hạng đầu $u_1 = 3$ và công sai $d = 7$. Số hạng thứ năm của cấp số cộng bằng

A. $u_5 = 35$. **B.** $u_5 = 24$. **C.** $u_5 = 31$. **D.** $u_5 = 38$.

Câu 7.
Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành. Giao tuyến của hai mặt phẳng (SAD) và (SBC) là

A. Đường thẳng qua S và song song với AB và CD.
B. SI (I là giao điểm của AC và BD).
C. Đường thẳng qua S và song song với AD và BC.
D. SA.



Câu 8. Cho dãy số (u_n) với công thức số hạng tổng quát là $u_n = \dfrac{n^2+5}{3n^2+5}$ với $n \in \mathbb{N}^*$. Tìm số hạng u_5.

A. $u_5 = \dfrac{3}{7}$. **B.** $u_5 = \dfrac{3}{8}$. **C.** $u_5 = \dfrac{6}{11}$. **D.** $u_5 = \dfrac{5}{8}$.

Câu 9. Đổi số đo góc $75°$ sang đơn vị rađian bằng

A. $\dfrac{7\pi}{12}$. **B.** $\dfrac{5\pi}{12}$. **C.** $\dfrac{7\pi}{8}$. **D.** $\dfrac{5\pi}{8}$.

Câu 10. Cho hình chóp $SABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành tâm O. Gọi M là trung điểm của SA. Khẳng định nào sau đây đúng?

A. CM và BD cắt nhau. **B.** CM và AD cắt nhau.

C. CM và SO cắt nhau. **D.** CM và SB cắt nhau.

Câu 11. Cho góc lượng giác α thỏa mãn $\cos\alpha = \dfrac{1}{4}$. Giá trị của $\tan^2\alpha$ bằng

A. 15. **B.** 16. **C.** $\dfrac{15}{16}$. **D.** $\dfrac{1}{15}$.

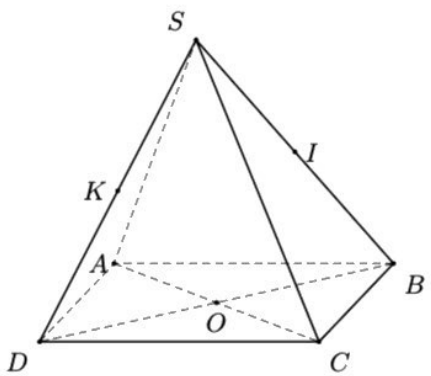
Câu 12. Hình chóp tứ giác có số mặt là

A. 3. **B.** 5. **C.** 6. **D.** 4.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Mỗi ý **a), b), c), d)** ở mỗi câu hỏi, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1.

Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành tâm O. Gọi I, K lần lượt là trung điểm của SB và SD.



a) Đường thẳng SO là giao tuyến của hai mặt phẳng (SAC) và (SBD).

b) Giao điểm của đường thẳng AB và mặt phẳng (OIC) là điểm A.

c) Giao điểm J của đường thẳng SC với mặt phẳng (AKB) thuộc đường thẳng đi qua K và song song với AD.

d) $AD \parallel IJ$.

Câu 2. Cho hai hàm số $f(x) = 3\sin x$ và $g(x) = \sin 3x$.

a) Tập giá trị của hàm số $g(x)$ là $[-3;3]$.

b) Hàm số $f(x)$ là hàm số lẻ.

c) Số nghiệm của phương trình $f(x) = 3g(x)$ trên đoạn $[0;2\pi]$ bằng 7.

d) Xét phương trình $g(x) = \dfrac{m}{8}$ với m là tham số thực. Có đúng 16 giá trị nguyên của tham số m phương trình đã cho có nghiệm.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

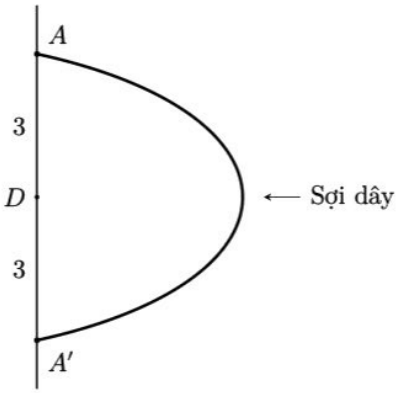
Câu 1. Xét hai góc lượng giác α, β thỏa mãn

$$(\sin\alpha - \cos\beta)^2 + (\sin\beta - \cos\alpha)^2 = 1{,}5.$$

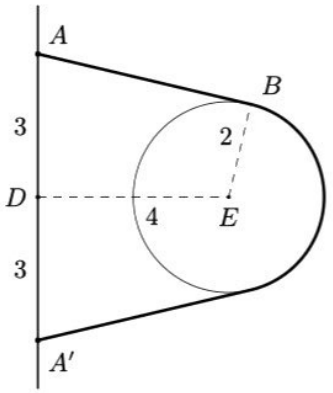
Giá trị $\sin(\alpha+\beta)$ bằng bao nhiêu?

Đáp án: ☐☐☐☐

Câu 2. Một sợi dây mềm không dãn được buộc cố định hai đầu vào hai vị trí A và A' ở chân một bức tường phẳng thẳng đứng sao cho $AA' = 6$ m. Người ta dùng sợi dây này để giữ một cái cối có dạng hình tròn với bán kính bằng 2 m. Khi cái cối được đẩy ra xa bức tường đến mức tối đa, sợi dây ôm sát một phần của cối và căng đều về hai phía như hình vẽ (hình vẽ thể hiện góc nhìn từ trên xuống). Biết rằng khi đó tâm của cái cối cách bức tường một khoảng bằng 4 m. Hỏi chiều dài ℓ của sợi dây là bao nhiêu mét? (*không làm tròn các bước tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười*)



Hình 1: Sợi dây ở trạng thái ban đầu.

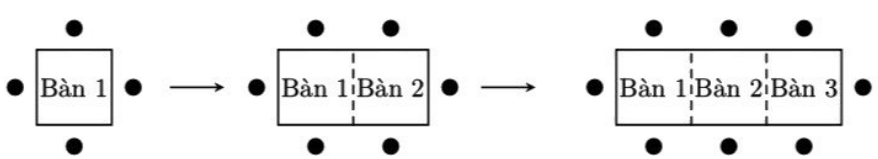


Hình 2: Trạng thái khi cái cối được đẩy căng tối đa.

Đáp án: ☐☐☐☐

Câu 3. Một nhà hàng tổ chức tiệc chuẩn bị đón một đoàn khách gồm 70 người. Nhà hàng sử dụng các bàn ăn hình vuông có cùng kích thước, mỗi cạnh của một bàn chỉ xếp được đúng 1 chiếc ghế dành cho 1 người ngồi (tức là mỗi bàn đơn ngồi được tối đa 4 người). Để phục vụ cho đoàn khách muốn ngồi quây quần cùng nhau trên một dãy bàn dài, nhân viên phục vụ tiến hành ghép các bàn vuông nối tiếp nhau theo một hàng ngang cạnh sát cạnh. Khi ghép như vậy, cạnh tiếp xúc giữa hai bàn kề nhau sẽ không xếp ghế, cụ thể như sau:

- Nếu chỉ dùng 1 bàn đơn thì bố trí được 4 chỗ ngồi.
- Khi ghép 2 bàn lại với nhau thì bố trí được 6 chỗ ngồi.
- Khi ghép 3 bàn lại với nhau thì bố trí được 8 chỗ ngồi.
- Quy luật trên tiếp tục được áp dụng khi ghép thêm các bàn tiếp theo.



Trường hợp 1
1 bàn đơn

Trường hợp 2
2 bàn ghép

Trường hợp 3
3 bàn ghép

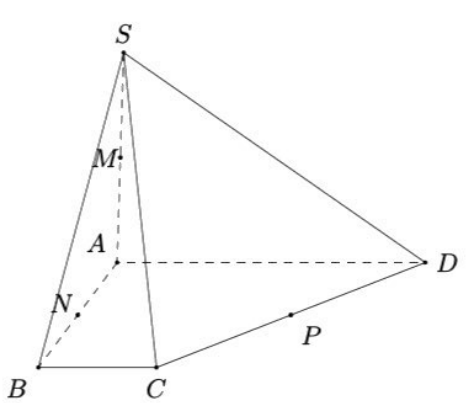
Hỏi để xếp đủ chỗ ngồi cho tất cả 70 người trên cùng một dãy bàn ghép như vậy thì nhà hàng cần ghép tất cả bao nhiêu chiếc bàn vuông?

Đáp án: ☐☐☐☐

Câu 4.
Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thang với đáy lớn $AD = 7$ và đáy nhỏ $BC = 3$. Gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của các cạnh SA, AB và CD. Các điểm Q, R được xác định như sau:

- Điểm Q là giao điểm của SD với mặt phẳng (MNP).
- Điểm R là giao điểm của MN với PQ.

Khi đó tỷ số $\dfrac{RM}{RN} = \dfrac{a}{b}$ với a, b là các số nguyên dương và phân số $\dfrac{a}{b}$ tối giản. Giá trị $2a + 3b$ bằng bao nhiêu?



Đáp án: ☐☐☐☐

PHẦN IV. PHẦN TỰ LUẬN

Câu 1. Giải phương trình lượng giác sau: $2\sin^2 x - 1 + \cos\left(3x + \dfrac{\pi}{3}\right) = 0$.

Câu 2. Xét dãy số (u_n) cho bởi công thức $u_n = \dfrac{an^2 + b}{n+1}$ $(n \in \mathbb{N}^*)$ với a, b là các số thực. Biết rằng $u_1 = 8$ và $u_3 = 10$. Khi đó giá trị u_{15} bằng bao nhiêu?

Câu 3. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành tâm O. Gọi M là trung điểm của cạnh AB, G là trọng tâm của tam giác SBM.

a) Xác định giao tuyến của các cặp mặt phẳng sau: (SOM) và (SBC), (CGM) và (SBC).

b) Chứng minh rằng đường thẳng MG song song với đường thẳng SA.

——— HẾT ———

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI THAM KHẢO

Được tạo bằng AI · thuvientoanhoc.com

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN.

Câu 1. Chọn B.

Ngày cuối cùng của tháng 7 ứng với $t = 31$.

$$R(31) = 150 - 130\cos\left(\frac{31\pi}{5}\right) = 150 - 130\cos\left(\frac{\pi}{5} + 6\pi\right) = 150 - 130\cos\frac{\pi}{5} \approx 44{,}8 \text{ (mm)}.$$

Câu 2. Chọn A.

Áp dụng công thức nhân đôi $\sin 2x = 2\sin x\cos x$ với $x = 1013a$ ta có $\sin(2026a) = 2\sin(1013a)\cdot\cos(1013a)$.

Câu 3. Chọn A.

$\sin x = 0 \Leftrightarrow x = k\pi\ (k \in \mathbb{Z})$. Vậy $S = \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$.

Câu 4. Chọn D.

Vì G là trọng tâm tam giác BCD nên D, G, N thẳng hàng, suy ra $AG \subset (ADN)$.

Hai mặt phẳng (ADN) và (BCM) có hai điểm chung M, N nên $(ADN) \cap (BCM) = MN$.

Do đó giao điểm của AG và (BCM) là giao điểm của AG và MN.

Câu 5. Chọn C.

$u_1 = 2$, $u_2 = 3u_1 = 6$, $u_3 = 3u_2 = 18$.

Câu 6. Chọn C.

$u_5 = u_1 + 4d = 3 + 4\cdot 7 = 31$.

Câu 7. Chọn C.

S là điểm chung của (SAD) và (SBC).

Mà $AD \subset (SAD)$, $BC \subset (SBC)$, $AD \parallel BC$ nên giao tuyến của (SAD) và (SBC) là đường thẳng qua S và song song với AD và BC.

Câu 8. Chọn B.

$$u_5 = \frac{5^2 + 5}{3\cdot 5^2 + 5} = \frac{30}{80} = \frac{3}{8}.$$

Câu 9. Chọn B.

$$75^\circ = 75\cdot\frac{\pi}{180} = \frac{5\pi}{12}.$$

Câu 10. Chọn C.

CM và SO cùng nằm trong mặt phẳng (SAC) và là hai đường trung tuyến của tam giác SAC nên chúng cắt nhau (tại trọng tâm tam giác SAC).

Câu 11. Chọn A.

$1+\tan^2\alpha=\dfrac{1}{\cos^2\alpha}=16\Rightarrow\tan^2\alpha=15$.

Câu 12. Chọn B.

Hình chóp tứ giác có 4 mặt bên và 1 mặt đáy nên có 5 mặt.

<u>PHẦN II</u>. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

Câu 1. a) Đúng. b) Đúng. c) Sai. d) Đúng.

a) S là điểm chung của (SAC) và (SBD). $O=AC\cap BD$ nên O cũng là điểm chung. Vậy $(SAC)\cap(SBD)=SO$. Mệnh đề đúng.

b) $O\in AC$ nên (OIC) chính là mặt phẳng (AIC), suy ra $A\in(OIC)$.

Vì $I\notin(ABCD)$ nên $(OIC)\cap(ABCD)=AC$. Mà $AB\subset(ABCD)$ và $AB\cap AC=A$ nên giao điểm của AB và (OIC) là điểm A. Mệnh đề đúng.

c) K là điểm chung của (AKB) và (SCD). Mà $AB\subset(AKB)$, $CD\subset(SCD)$, $AB\parallel CD$ nên giao tuyến của (AKB) và (SCD) là đường thẳng qua K song song với CD, cắt SC tại J. Suy ra $KJ\parallel CD$.

Vì CD không song song với AD nên KJ không song song với AD. Do đó J không thuộc đường thẳng qua K và song song với AD. Mệnh đề sai.

d) J là giao điểm của SC với đường thẳng qua K song song với CD, mà K là trung điểm SD nên J là trung điểm SC.

I là trung điểm SB nên IJ là đường trung bình của tam giác SBC, suy ra $IJ\parallel BC$. Mà $BC\parallel AD$ nên $AD\parallel IJ$. Mệnh đề đúng.

Câu 2. a) Sai. b) Đúng. c) Đúng. d) Sai.

a) Vì $-1\le\sin 3x\le 1$ nên tập giá trị của hàm số $g(x)$ là $[-1;1]$. Mệnh đề sai.

b) Tập xác định $D=\mathbb{R}$, với mọi $x\in\mathbb{R}$ thì $-x\in\mathbb{R}$ và $f(-x)=3\sin(-x)=-3\sin x=-f(x)$. Vậy $f(x)$ là hàm số lẻ. Mệnh đề đúng.

c) $f(x)=3g(x)\Leftrightarrow 3\sin x=3\sin 3x\Leftrightarrow\sin 3x=\sin x\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}3x=x+k2\pi\\3x=\pi-x+k2\pi\end{array}\right.\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}x=k\pi\\x=\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2}\end{array}\right.(k\in\mathbb{Z})$.

Trên đoạn $[0;2\pi]$: họ $x=k\pi$ cho $x\in\{0;\pi;2\pi\}$, họ $x=\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2}$ cho $x\in\left\{\dfrac{\pi}{4};\dfrac{3\pi}{4};\dfrac{5\pi}{4};\dfrac{7\pi}{4}\right\}$.

Vậy phương trình có 7 nghiệm trên $[0;2\pi]$. Mệnh đề đúng.

d) Phương trình $\sin 3x=\dfrac{m}{8}$ có nghiệm $\Leftrightarrow -1\le\dfrac{m}{8}\le 1\Leftrightarrow -8\le m\le 8$.

Có 17 giá trị nguyên của m. Mệnh đề sai.

<u>PHẦN III</u>. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN.

Câu 1. Đáp án: $0,25$.

$(\sin\alpha-\cos\beta)^2+(\sin\beta-\cos\alpha)^2=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)+(\sin^2\beta+\cos^2\beta)-2(\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta)$
$=2-2\sin(\alpha+\beta)$.

Do đó $2-2\sin(\alpha+\beta)=1,5\Leftrightarrow\sin(\alpha+\beta)=0,25$.

Câu 2. Đáp án: $14,5$.

Gọi B, B' là các điểm tiếp xúc của dây với cối (như hình 2), E là tâm cối. Do dây căng đều về hai phía nên $DE\perp AA'$, $AD=A'D=3$, $DE=4$.

Tam giác ADE vuông tại D: $AE=\sqrt{AD^2+DE^2}=5$, $\tan\widehat{AED}=\dfrac{AD}{DE}=\dfrac{3}{4}\Rightarrow\widehat{AED}=\arctan\dfrac{3}{4}$.

AB là tiếp tuyến nên tam giác ABE vuông tại B: $AB=\sqrt{AE^2-EB^2}=\sqrt{21}$,
$\cos\widehat{AEB}=\dfrac{EB}{AE}=\dfrac{2}{5}\Rightarrow\widehat{AEB}=\arccos\dfrac{2}{5}$.

Suy ra $\widehat{DEB}=\arctan\dfrac{3}{4}+\arccos\dfrac{2}{5}$. Tương tự $A'B'=\sqrt{21}$, $\widehat{DEB'}=\widehat{DEB}$.

Cung BB' mà dây ôm sát có số đo $2\pi-2\widehat{DEB}$ (rad), độ dài cung là
$2\left(2\pi-2\widehat{DEB}\right)=4\pi-4\left(\arctan\dfrac{3}{4}+\arccos\dfrac{2}{5}\right)$.

Vậy $\ell=2\sqrt{21}+4\pi-4\left(\arctan\dfrac{3}{4}+\arccos\dfrac{2}{5}\right)\approx 14,5$ (m).

Câu 3. Đáp án: 34.

Mỗi lần ghép thêm 1 bàn thì số chỗ ngồi tăng thêm 2. Số chỗ ngồi khi ghép n bàn lập thành cấp số cộng với $u_1=4$, $d=2$: $u_n=4+2(n-1)=2n+2$.

Cần $2n+2\ge 70\Leftrightarrow n\ge 34$. Vậy cần ghép ít nhất 34 bàn.

Câu 4. Đáp án: 44.

NP là đường trung bình của hình thang $ABCD$ nên $NP \parallel AD$ và $NP = \dfrac{AD+BC}{2} = 5$.

M là điểm chung của (MNP) và (SAD), mà $NP \subset (MNP)$, $AD \subset (SAD)$, $NP \parallel AD$ nên giao tuyến của (MNP) và (SAD) là đường thẳng qua M song song với AD, cắt SD tại Q.

Khi đó MQ là đường trung bình của tam giác SAD, suy ra $MQ \parallel AD$ và $MQ = \dfrac{AD}{2} = \dfrac{7}{2}$.

Trong mặt phẳng (MNP) có $MQ \parallel NP$, $R = MN \cap PQ$ nên theo định lí Thalès: $\dfrac{RM}{RN} = \dfrac{MQ}{NP} = \dfrac{7}{10}$.

Suy ra $a = 7$, $b = 10$. Vậy $2a + 3b = 14 + 30 = 44$.

PHẦN IV. TỰ LUẬN.

Câu 1.

Ta có $2\sin^2 x - 1 = -\cos 2x$. Phương trình trở thành

$$\cos\left(3x + \frac{\pi}{3}\right) = \cos 2x \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 3x + \dfrac{\pi}{3} = 2x + k2\pi \\ 3x + \dfrac{\pi}{3} = -2x + k2\pi \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -\dfrac{\pi}{3} + k2\pi \\ x = -\dfrac{\pi}{15} + \dfrac{k2\pi}{5} \end{array}\right. (k \in \mathbb{Z}).$$

Vậy phương trình có nghiệm $x = -\dfrac{\pi}{3} + k2\pi$, $x = -\dfrac{\pi}{15} + \dfrac{k2\pi}{5}$ $(k \in \mathbb{Z})$.

Câu 2.

$u_1 = \dfrac{a+b}{2} = 8 \Rightarrow a + b = 16$; $u_3 = \dfrac{9a+b}{4} = 10 \Rightarrow 9a + b = 40$.

Giải hệ $\begin{cases} a + b = 16 \\ 9a + b = 40 \end{cases}$ được $a = 3$, $b = 13$.

Do đó $u_n = \dfrac{3n^2 + 13}{n+1}$, suy ra $u_{15} = \dfrac{3 \cdot 15^2 + 13}{16} = \dfrac{688}{16} = 43$.

Câu 3.

a) Xét (SOM) và (SBC): S là điểm chung.

O, M lần lượt là trung điểm AC, AB nên OM là đường trung bình của tam giác ABC, suy ra $OM \parallel BC$.

Mà $OM \subset (SOM)$, $BC \subset (SBC)$ nên giao tuyến của (SOM) và (SBC) là đường thẳng d đi qua S và song song với BC.

Xét (CGM) và (SBC): C là điểm chung.

Gọi K là trung điểm SB. Vì G là trọng tâm tam giác SBM nên $G \in MK$, suy ra $K \in MG \subset (CGM)$. Lại có $K \in SB \subset (SBC)$.

Vậy K là điểm chung thứ hai, do đó $(CGM) \cap (SBC) = CK$.

b) M, K lần lượt là trung điểm AB, SB nên MK là đường trung bình của tam giác SAB, suy ra $MK \parallel SA$.

Mà $G \in MK$ nên đường thẳng MG trùng với MK. Vậy $MG \parallel SA$.

---------- HẾT ----------