

PHẦN I – TRẮC NGHIỆM (35 câu- 7,0 điểm)

Câu 1. Cho cấp số nhân (u_n) với $u_1 = 2$ và công bội $q = \frac{1}{2}$. Bốn số hạng đầu của cấp số nhân đã cho là

- A. $2, \frac{5}{2}, \frac{9}{2}, \frac{13}{2}$. B. $2, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$. C. $\frac{1}{2}, 1, 2, 4$. D. $2, 1, 1, 1$.

Câu 2. Mệnh đề nào sau đây là mệnh đề đúng?

A. Đường thẳng song song với mặt phẳng nếu nó song song với một đường thẳng nằm trong mặt phẳng đó.

B. Đường thẳng song song với mặt phẳng nếu nó không nằm trong mặt phẳng và song song với một đường thẳng nằm trong mặt phẳng đó.

C. Đường thẳng song song với mặt phẳng nếu nó song song với hai đường thẳng cắt nhau nằm trong mặt phẳng đó.

D. Đường thẳng song song với mặt phẳng nếu nó song song với mọi đường thẳng nằm trong mặt phẳng đó.

Câu 3. Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào đúng?

A. Trong không gian, hai đường thẳng cắt nhau là hai đường thẳng không có điểm chung.

B. Trong không gian, hai đường thẳng không có điểm chung là hai đường thẳng song song.

C. Trong không gian, hai đường thẳng không có điểm chung là hai đường thẳng chéo nhau.

D. Trong không gian, hai đường thẳng song song là hai đường thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng và không có điểm chung.

Câu 4. Nghiệm của phương trình $\cos x = 1$ là

A. $x = k2\pi, k \in \mathbb{Z}$.

B. $x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$.

C. $x = k\pi, k \in \mathbb{Z}$.

D. $x = \pi + k2\pi, k \in \mathbb{Z}$.

Câu 5. Dãy số nào sau đây không phải là cấp số nhân?

A. $\frac{1}{\pi}, \frac{1}{\pi^2}, \frac{1}{\pi^4}, \frac{1}{\pi^6}, \dots$

B. $4, 2, 1, \frac{1}{2}, \dots$

C. $3, 3^2, 3^3, 3^4, \dots$

D. $1, 2, 4, 8, \dots$

Câu 6. Cho tam giác ABC . Khẳng định nào dưới đây đúng?

A. $\cos(A+B) = -\cos C$

B. $\cos(A+B) = -\sin C$.

C. $\cos(A+B) = \cos C$.

D. $\cos(A+B) = \sin C$.

Câu 7. Dãy số nào dưới đây là dãy số tăng?

A. $2, 4, 3$.

B. $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$.

C. $3, 3, 3$

D. $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$.

Câu 8. Hàm số nào dưới đây là hàm số chẵn?

A. $y = \tan x$.

B. $y = \sin x$.

C. $y = \cot x$.

D. $y = \cos x$.

Câu 9. Cho cấp số cộng (u_n) với $u_1 = 2$ và $u_2 = 6$. Công sai của cấp số cộng đã cho bằng

A. 4.

B. 3.

C. -4.

D. $\frac{1}{3}$.

Câu 10. Đổi 15° ra đơn vị radian, ta được kết quả là

- A. $\frac{180}{\pi}$. B. $\frac{\pi}{12}$. C. $\frac{\pi}{180}$. D. $\frac{\pi}{15}$.

Câu 11. Cho dãy số (u_n) với số hạng tổng quát $u_n = 1 + n$. Khi đó số hạng thứ 2021 bằng

- A. 2022. B. 2019. C. 2020. D. 2021.

Câu 12. Dãy số nào sau đây không là cấp số cộng?

- A. 1, 2, 4, 8 B. 1, 1, 1, 1. C. 1, 2, 3, 4. D. 1, 0, -1, -2.

Câu 13. Cho dãy số $-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}, \dots$ là một cấp số cộng với

- A. $\begin{cases} u_1 = -\frac{1}{2} \\ d = 1 \end{cases}$. B. $\begin{cases} u_1 = 1 \\ d = 0 \end{cases}$. C. $\begin{cases} u_1 = -\frac{1}{2} \\ d = \frac{1}{2} \end{cases}$. D. $\begin{cases} u_1 = \frac{1}{2} \\ d = 1 \end{cases}$.

Câu 14. Cho điểm A thuộc mặt phẳng (P) , cách viết nào dưới đây là đúng?

- A. $(P) \in A$. B. $A \in (P)$. C. $A \subset (P)$. D. $A \notin (P)$.

Câu 15. Cho cấp số nhân 128; 64; 32; 16; 8, công bội của cấp số nhân đó là

- A. $q = 2$. B. $q = \frac{1}{\sqrt{2}}$. C. $q = \frac{1}{2}$. D. $q = \sqrt{2}$.

Câu 16. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành. Mệnh đề nào sau đây **sai**?

- A. $BC // (SAD)$. B. $CD // (SAB)$. C. $SA // (SCD)$. D. $AD // (SBC)$.

Câu 17. Cho 2 đường thẳng a, b cắt nhau và không đi qua điểm A . Xác định được nhiều nhất bao nhiêu mặt phẳng bởi a, b và A ?

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

Câu 18. Trong $mp(\alpha)$, cho bốn điểm A, B, C, D trong đó không có ba điểm nào thẳng hàng. Điểm $S \notin mp(\alpha)$. Số mặt phẳng tạo bởi S và hai trong số bốn điểm nói trên là

- A. 6. B. 4. C. 5. D. 8.

Câu 19. Một hình chóp có đáy là ngũ giác có số mặt và số cạnh là

- A. 6 mặt, 12 cạnh. B. 6 mặt, 8 cạnh.
C. 6 mặt, 10 cạnh. D. 5 mặt, 10 cạnh.

Câu 20. Cho đường thẳng a song song với mặt phẳng (α) . Nếu (β) chứa a và cắt (α) theo giao tuyến là b thì a và b là hai đường thẳng

- A. song song với nhau. B. chéo nhau.
C. trùng nhau. D. cắt nhau.

Câu 21. Cho tứ diện $ABCD$ và M, N lần lượt là trọng tâm của tam giác ABC, ABD . Mệnh đề nào sau đây là đúng?

- A. $MN // CA$. B. $MN // CD$. C. $MN // AD$. D. $MN // BD$.

Câu 22. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành. Gọi M, N, P, Q lần lượt là trung điểm của các cạnh bên SA, SB, SC, SD . Tứ giác $MNPQ$ là hình gì?

- A. Tứ giác $MNPQ$ là hình vuông. B. Tứ giác $MNPQ$ là hình thoi.
C. Tứ giác $MNPQ$ là hình bình hành. D. Tứ giác $MNPQ$ là hình chữ nhật.

Câu 23. Cho cấp số nhân (u_n) với $u_1 = -5$ và công bội $q = 3$. Giá trị của u_5 bằng

- A. 7. B. -405. C. -15. D. 1875.

Câu 24. Cho dãy số (u_n) biết $u_n = 4 - 5n$. Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. (u_n) là dãy số giảm. B. Dãy số (u_n) có số hạng $u_{n+1} = 4 - 5n + 1$.
C. (u_n) là dãy số không tăng, không giảm. D. (u_n) là dãy số tăng.

Câu 25. Rút gọn $M = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$, mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. $M = -\sqrt{2} \sin x$. B. $M = 2 \sin x$. C. $M = -2 \sin x$. D. $M = \sqrt{2} \sin x$.

Câu 26. Cho $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ và $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$, $\cos \alpha$ bằng

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

Câu 27. Trong không gian, cho hai đường thẳng song song a và b . Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. Có vô số mặt phẳng đi qua cả hai đường thẳng a và b .
B. Có đúng một mặt phẳng đi qua cả hai đường thẳng a và b .
C. Có đúng hai mặt phẳng đi qua cả hai đường thẳng a và b .
D. Không tồn tại mặt phẳng đi qua cả hai đường thẳng a và b .

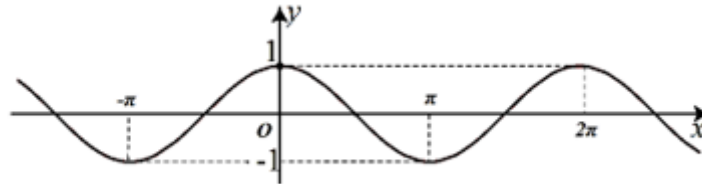
Câu 28. Tập giá trị của hàm số $f(x) = \sin x + \cos x$ là đoạn $[a; b]$. Tính $b - a$.

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

Câu 29. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành. Gọi M, N theo thứ tự là trọng tâm $\triangle SAB; \triangle SCD$. Khi đó MN song song với mặt phẳng

- A. $(ABCD)$. B. (SBD) . C. (SAC) D. (SAB)

Câu 30. Cho đồ thị hàm số $y = \cos x$ (như hình vẽ).



Số nghiệm phương trình $\cos x = \frac{1}{2}$ trên đoạn $[0; 2\pi]$ là

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

Câu 31. Cho biểu thức $P = \frac{\sin x + \sin \frac{x}{2}}{1 + \cos x + \cos \frac{x}{2}}$, mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. $P = \cot \frac{x}{2}$. B. $P = \sin x$. C. $P = \cot x$. D. $P = \tan \frac{x}{2}$.

Câu 32. Số nghiệm của phương trình trên đoạn $\cos x = \sin x$ trên đoạn $\left[-\frac{2\pi}{3}; \frac{5\pi}{2}\right]$ là

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

Câu 33. Một tam giác vuông có chu vi bằng 3 và độ dài các cạnh lập thành một cấp số cộng. Độ dài các cạnh của tam giác đó là

- A. $\frac{1}{3}, 1, \frac{5}{3}$. B. $\frac{1}{4}, 1, \frac{7}{4}$. C. $\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}$. D. $\frac{3}{4}, 1, \frac{5}{4}$.

Câu 34. Huyết áp của mỗi người thay đổi trong ngày theo giờ. Giả sử huyết áp tâm trương của một người nào đó ở trạng thái nghỉ ngơi tại thời điểm t được cho bởi công thức $B(t) = 80 + 7 \sin \frac{\pi t}{12}$, trong đó t là số giờ tính từ lúc 0 giờ đến 24 giờ và $B(t)$ tính bằng mmHg (milimét thủy ngân). Huyết áp tâm trương của người này vào lúc 6 giờ tối bằng

- A. 83,5 mmHg. B. 73 mmHg. C. 87 mmHg. D. 80 mmHg.

Câu 35. Kí hiệu S_n là tổng n số hạng đầu của một cấp số nhân. Nếu $S_3 = 1; S_6 = 5$ thì giá trị S_9 bằng

- A. $S_9 = 14$. B. $S_9 = 25$. C. $S_9 = 73$. D. $S_9 = 21$.

PHẦN II – TỰ LUẬN (3,0 điểm)

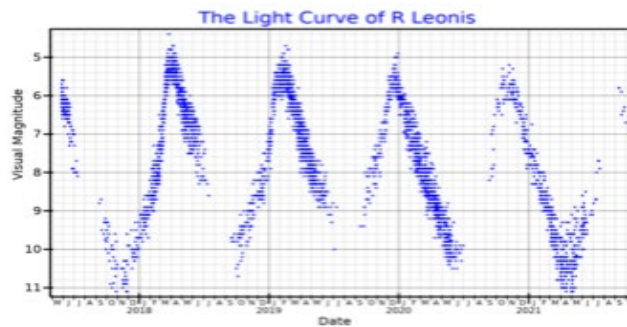
Câu 1. Giải phương trình: $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 2. Cho tứ diện $ABCD$. Gọi G là trọng tâm tam giác ABD , E là điểm thuộc cạnh BC sao cho $EB = 2EC$. Chứng minh rằng: $EG \parallel (ACD)$.

Câu 3. Bạn An muốn mua một chiếc máy tính xách tay giá 15 triệu đồng để phục vụ cho việc học tập. Bạn quyết định bỏ ống tiết kiệm theo quy tắc như sau: Ngày đầu tiên bạn bỏ 5.000 đồng, tiếp theo cứ ngày sau cao hơn ngày trước 5000 đồng. Hỏi sau bao nhiêu ngày bạn sẽ đủ tiền mua được chiếc máy tính xách tay như mong muốn.

Câu 4. Sao biến thiên là những ngôi sao có độ sáng thay đổi theo chu kỳ, một trong những ngôi sao dễ thấy nhất là R. Leonis (hình vẽ), độ sáng của nó được biểu diễn bởi hàm số: $b(t) = 7,9 - 2,1 \cos\left(\frac{\pi}{156}t\right)$, trong đó t là thời gian tính bằng ngày.

- 1) Tính chu kỳ của hàm số $b(t)$
- 2) Độ sáng cực đại của R. Leonis là bao nhiêu?

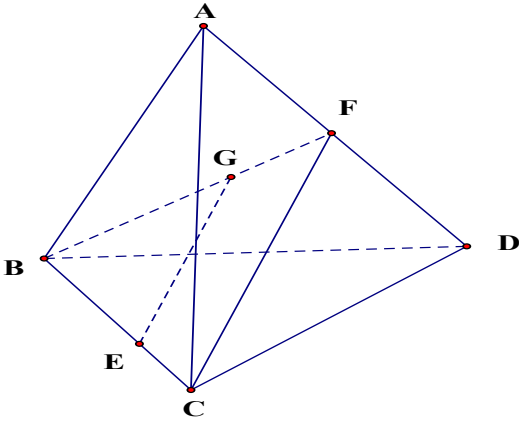


Đường cong ánh sáng của R Leonis
từ dữ liệu băng tần AAVSO V^[8]

----- HẾT -----

I. Phần trắc nghiệm (7 điểm)

Mã đề	124	295	355	497	545	615	716	897
Câu								
1	B	A	B	C	D	A	D	D
2	B	B	A	B	C	B	B	D
3	D	D	C	D	A	B	B	B
4	A	A	B	A	D	C	D	B
5	A	C	B	D	D	A	A	A
6	A	C	A	A	C	B	C	D
7	B	C	B	A	A	D	A	D
8	D	B	B	C	A	B	A	D
9	A	D	D	A	C	D	D	D
10	B	C	D	C	D	B	D	A
11	A	A	A	A	C	B	B	B
12	A	A	B	C	C	D	A	A
13	C	C	B	C	A	D	C	B
14	B	D	D	D	C	D	C	D
15	C	D	D	D	C	D	A	A
16	C	A	B	C	A	A	C	A
17	C	B	C	A	A	B	A	B
18	A	C	B	A	A	A	A	C
19	C	D	B	D	B	D	A	B
20	A	C	A	B	D	B	B	C
21	B	D	B	A	D	B	B	B
22	C	D	D	D	D	C	A	D
23	B	A	D	D	C	C	B	D
24	A	A	D	A	A	D	B	C
25	A	C	D	B	B	A	C	C
26	A	B	A	B	A	C	B	C
27	B	B	B	C	B	B	C	D
28	C	A	B	C	C	C	A	C
29	A	D	D	A	D	D	A	A
30	C	A	B	B	B	A	C	B
31	D	A	D	B	D	D	C	B
32	B	B	C	D	A	A	B	B
33	D	A	B	D	A	D	C	A
34	B	A	C	B	B	B	C	D
35	D	D	A	A	B	D	B	B

BÀI	ĐÁP ÁN	Điểm
1 (1đ)	Giải phương trình: $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.	
	Ta có $\cos 2x = \cos \frac{5\pi}{6}$	0,25
	$\begin{cases} 2x = \frac{5\pi}{6} + k2\pi \\ 2x = -\frac{5\pi}{6} + k2\pi \end{cases}$	0,5
	$\begin{cases} x = \frac{5\pi}{12} + k\pi \\ x = -\frac{5\pi}{12} + k\pi \end{cases}$	0,25
2	Cho tứ diện $ABCD$. Gọi G là trọng tâm tam giác ABD , E là điểm thuộc cạnh BC sao cho $EB = 2EC$. Chứng minh rằng: $EG \parallel (ACD)$.	
		0,25
	Gọi F là trung điểm của AD . Trong tam giác BCF có $\frac{BG}{BF} = \frac{BE}{BC} = \frac{2}{3} \Rightarrow GE \parallel CF$	0,25
	Mà $CF \subset (ACD), EG \not\subset (ACD)$	0,25
	Suy ra $EG \parallel (ACD)$.	
3	Bạn An muốn mua một chiếc máy tính xách tay giá 15 triệu đồng để phục vụ cho việc học tập. Bạn quyết định bỏ ống tiết kiệm theo quy tắc như sau : Ngày đầu tiên bạn bỏ 5.000 đồng, tiếp theo cứ ngày sau cao hơn ngày trước 5000 đồng. Hỏi sau bao nhiêu ngày bạn sẽ đủ tiền mua được chiếc máy tính xách tay như mong muốn.	
	Số tiền bạn An bỏ mỗi ngày sẽ lập thành một cấp số cộng với $u_1 = 5$, công sai $d = 5$ (đơn vị: nghìn đồng) Sau n ngày số tiền bạn An góp được là: $S_n = \frac{n}{2}(2u_1 + (n-1)d) = \frac{n}{2}(10 + 5(n-1))$	0,25

	Để mua được máy tính thì $S_n = 15.000 \Leftrightarrow \frac{n}{2}(10 + 5(n-1)) = 15.000$ $n \approx 76,96$ Vậy sau 77 ngày thì bạn An sẽ đủ tiền mua	0,25
4	Câu 4. Sao biến thiên là những ngôi sao có độ sáng thay đổi theo chu kỳ, một trong những ngôi sao dễ thấy nhất là R. Leonis (hình vẽ), độ sáng của nó được biểu diễn bởi hàm số: $b(t) = 7,9 - 2,1 \cos\left(\frac{\pi}{156}t\right)$, trong đó t là thời gian tính bằng ngày. 1) Tính chu kỳ ánh sáng của sao R. Leonis. 2) Độ sáng cực đại của R. Leonis là bao nhiêu ?	
	Chu kỳ ánh sáng của sao R. Leonis là chu kỳ của hàm số $b(t)$ nên chu kỳ ánh sáng của sao R. Leonis bằng $\frac{2\pi}{\frac{\pi}{156}} = 312$ (ngày).	0,25
	Ta có: $-1 \leq \cos\left(\frac{\pi}{156}t\right) \leq 1 \Rightarrow 7,9 - 2,1 \cos\left(\frac{\pi}{156}t\right) \leq 10$. Dấu « = » xảy ra khi $\cos\left(\frac{\pi}{156}t\right) = -1$ Suy ra độ sáng cực đại của R. Leonis là 10.	0,25