

Câu 1: Xác định tham số a để hệ phương trình $\begin{cases} (a-1)x - y = a+2 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$ có nghiệm duy nhất.

- A. $a \neq 3$. B. $a \neq 0$. C. $a \neq -2$. D. $a \neq 1$.

Câu 2: Tìm m để đường thẳng $(d): y = m^2x + m (m \neq 0)$ song song với đường thẳng $(d'): y = 4x - 2$.

- A. $m = -4$. B. $m = -2$. C. $m = 4$. D. $m = 2$.

Câu 3: Tính chiều cao của đài kiểm soát không lưu Nội Bài. Biết bóng của đài kiểm soát được chiếu bởi ánh sáng mặt trời xuống đất khoảng 200 m và góc tạo bởi tia sáng với mặt đất là $25^\circ 24'$ (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

- A. 221 m . B. 181 m .
C. 86 m . D. 95 m .

Câu 4: Cho đường tròn $(O; 10\text{ cm})$ và dây AB cách tâm O một khoảng bằng 6 cm . Tính độ dài dây AB .

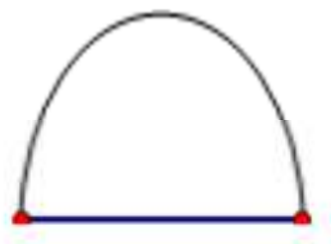
- A. 16 cm . B. 12 cm . C. 8 cm . D. 10 cm .

Câu 5: Cho $\triangle ABC$ vuông tại A , đường cao AH . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A. $AH^2 = HB \cdot BC$. B. $AH^2 = HB \cdot AB$. C. $AH^2 = HB \cdot HC$. D. $AH^2 = HB \cdot AC$.

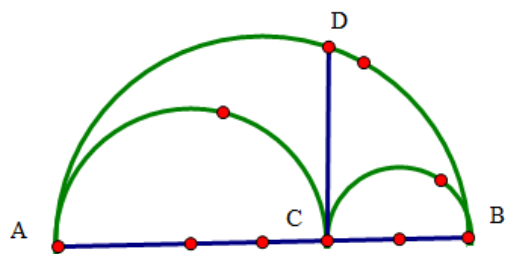
Câu 6: Cổng vào một ngôi biệt thự có hình dạng là một parabol được biểu diễn bởi đồ thị của hàm số $y = -x^2$. Biết khoảng cách giữa hai chân cổng là 4 m . Một chiếc ô tô tải có thùng xe là một hình hộp chữ nhật có chiều rộng là $2,4\text{ m}$. Hỏi chiều cao lớn nhất có thể của ô tô là bao nhiêu để ô tô có thể đi qua cổng?

- A. $2,4\text{ m}$. B. $1,44\text{ m}$. C. 4 m . D. $2,56\text{ m}$.



Câu 7: Trên hình vẽ là ba nửa đường tròn đường kính AB , AC , CB . Biết DC vuông góc với AB tại C , khi đó tỉ số diện tích hình giới hạn bởi ba nửa đường tròn nói trên và diện tích hình tròn bán kính DC là

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



Câu 8: Căn bậc hai số học của 36 là

- A. -6. B. 6. C. 72. D. 18.

Câu 9: Gọi S là tập các giá trị số nguyên của m để đường thẳng $y = 6x + m - 5$ và parabol $y = x^2$ cắt nhau tại hai điểm phân biệt nằm bên phải trục tung. Tính tổng các phần tử của tập S .

- A. 5. B. 4. C. 1. D. 0.

Câu 10: Trong các hàm số sau, hàm số nào đồng biến trên $\mathbb{R}$?

- A. $y = -x + 5$. B. $y = 2x + 1$. C. $y = 2019 - 2x$. D. $y = 2020$.

Câu 11: Tìm tất cả các giá trị của m để hàm số bậc nhất $y = (2019 - m)x + 2020$ nghịch biến trên $\mathbb{R}$.

- A. $m > -2019$. B. $m > 2019$. C. $m < 2019$. D. $m < -2019$.

Câu 12: Cho $\triangle ABC$ vuông tại A . Khẳng định nào sau đây là **đúng**?

- A. $\sin B = \frac{AC}{AB}$. B. $\sin B = \frac{AB}{BC}$. C. $\sin B = \frac{AB}{AC}$. D. $\sin B = \frac{AC}{BC}$.

Câu 13: Biểu thức $\sqrt{2x - 8}$ có nghĩa khi và chỉ khi

- A. $x \leq -4$. B. $x \leq 4$. C. $x \geq -4$. D. $x \geq 4$.

Câu 14: Cho hình vẽ, biết AB là đường kính của đường tròn tâm O , $\widehat{ABC} = 40^\circ$. Tính số đo góc $\widehat{BMC}$.

- A. 40° . B. 60° . C. 80° . D. 50° .

Câu 15: Tìm m để đồ thị hàm số $y = (m + 5)x^2$ đi qua điểm $A(-1; 2)$.

- A. $m = -3$. B. $m = 6$. C. $m = 3$. D. $m = -7$.

Câu 16: Tâm O của đường tròn $(O; 5\text{cm})$ cách đường thẳng d một khoảng bằng 6cm . Tìm số điểm chung của đường thẳng d và đường tròn $(O; 5\text{cm})$.

- A. Có ít nhất một điểm chung B. Có hai điểm chung phân biệt
C. Có một điểm chung duy nhất D. Không có điểm chung

Câu 17: Một quả bóng nhựa mềm dành cho trẻ em có dạng hình cầu 7cm . Tính diện tích bề mặt quả bóng (lấy $\pi \approx 3,14$ và kết quả làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai)

- A. $381,5(\text{cm}^2)$. B. $153,86(\text{cm}^2)$. C. $615,44(\text{cm}^2)$. D. $179,50(\text{cm}^2)$.

Câu 18: phương trình nào sau đây là phương trình bậc hai một ẩn?

- A. $-x^2 + x - 2 = 0$. B. $-2x + 5 = 0$. C. $3xy + 4x - 6 = 0$. D. $x^3 + 2x^2 = 0$.

Câu 19: Lúc 8 giờ, kim giờ và kim phút của đồng hồ tạo thành một góc ở tâm có số đo là

- A. 80° . B. 240° . C. 120° . D. 40° .

Câu 20: Giá trị biểu thức $E = \frac{1}{\sqrt{2}-1} - \frac{1}{\sqrt{2}+1}$ bằng

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

Câu 21: Hệ số góc của đường thẳng $(d): y = -2x + 3$ là

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

Câu 22: Trong các hệ phương trình sau, hệ phương trình nào là hệ hai phương trình bậc nhất hai ẩn?

- A. $\begin{cases} xy + 3x = 1 \\ y - 2x = 1 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x^2 + 3y = 1 \\ -x + 2y = 1 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x - 2y = 1 \\ x + 2y^2 = -1 \end{cases}$

Câu 23: Cho hàm số $y = 9x^2$. Khẳng định nào sau đây **đúng**?

- A. Hàm số nghịch biến khi $x > 0$. B. Hàm số đồng biến trên $\mathbb{R}$.
C. Hàm số đồng biến khi $x > 0$. D. Hàm số đồng biến khi $x < 0$.

Câu 24: Từ một tấm tôn hình chữ nhật có kích thước $0,5m \times 2,4m$ người ta gò tấm tôn đó thành mặt xung quanh của thùng đựng nước hình trụ có chiều cao bằng $0,5m$ (phần mép hàn không đáng kể).

Tính thể tích V của thùng.

- A. $V = \frac{12}{25\pi} (m^3)$. B. $V = \frac{36}{25\pi} (m^3)$. C. $V = \frac{6}{5\pi} (m^3)$. D. $V = \frac{18}{25\pi} (m^3)$.

Câu 25: Nghiệm tổng quát của phương trình $2x - y = 1$ là

- A. $\begin{cases} x \in \mathbb{R} \\ y = 1 - 2x \end{cases}$ B. $\begin{cases} x \in \mathbb{R} \\ y = 2x - 1 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x \in \mathbb{R} \\ y = 2x + 1 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x \in \mathbb{R} \\ y = 2x + 1 \end{cases}$

-----HẾT-----

Đáp án phần thi trắc nghiệm:

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
A	D	D	A	C	B	D	B	B	B	B	D	D	D	A	D	C	A	C	C	A	B	C	D	B

PHẦN TỰ LUẬN

Câu 1 (1,5 điểm).

- a) Rút gọn biểu thức $P = \sqrt{5}(\sqrt{5} + 2) - \sqrt{20}$.
b) Tìm giá trị của m để đường thẳng (d): $y = mx + 3$ đi qua điểm $A(1;5)$.
c) Giải hệ phương trình $\begin{cases} 3x - y = 7 \\ x + y = 5 \end{cases}$.

Câu 2 (1,5 điểm). Cho phương trình $x^2 - 4x + m - 1 = 0$ (m là tham số)

- a) Giải phương trình với $m = 4$.
b) Tìm m để phương trình có hai nghiệm phân biệt thỏa mãn điều kiện:

$$x_1(x_1 + 2) + x_2(x_2 + 2) = 20.$$

Câu 3(1,5 điểm). Cho tam giác ABC nhọn ($AB < AC$) nội tiếp đường tròn (O). Vẽ các đường cao BD, CE của tam giác ABC ($D \in AC, E \in AB$).

a) Chứng minh tứ giác BCDE nội tiếp đường tròn.

b) Gọi giao điểm của AO với BD và ED lần lượt là K, M.

Chứng minh: $\frac{1}{MD^2} = \frac{1}{KD^2} + \frac{1}{AD^2}$.

Câu 4(0,5 điểm). Cho các số thực dương x, y, z thỏa mãn: $x^2 + y^2 + z^2 = 3xyz$

Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $P = \frac{x^2}{x^4 + yz} + \frac{y^2}{y^4 + xz} + \frac{z^2}{z^4 + xy}$

*****HẾT*****

Thí sinh không sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN TỰ LUẬN

Câu 1 (1,5 điểm).	
a) Rút gọn biểu thức $P = \sqrt{5}(\sqrt{5} + 2) - \sqrt{20}$.	
b) Tìm giá trị của m để đường thẳng (d): $y = mx + 3$ đi qua điểm A(1;5).	
c) Giải hệ phương trình $\begin{cases} 3x - y = 7 \\ x + y = 5 \end{cases}$.	
<i>a</i>	a) Rút gọn biểu thức $P = \sqrt{5}(\sqrt{5} + 2) - \sqrt{20}$ $P = \sqrt{5}(\sqrt{5} + 2) - \sqrt{20} = \sqrt{5}.\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 2\sqrt{5} = 5$ Vậy P = 5.
<i>b</i>	b) Tìm giá trị của m để đường thẳng (d): $y = mx + 3$ đi qua điểm A(1;5) Đường thẳng (d): $y = mx + 3$ đi qua điểm A(1;5) nên ta có: $5 = m.1 + 3 \Leftrightarrow m = 2$ Vậy với $m = 2$ thì đường thẳng (d): $y = mx + 3$ đi qua điểm A(1;5).
<i>c</i>	c) Giải hệ phương trình $\begin{cases} 3x - y = 7 \\ x + y = 5 \end{cases}$. Ta có: $\begin{cases} 3x - y = 7 \\ x + y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 - x \\ 3x - (5 - x) = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 - x \\ 4x = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 5 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$ Vậy nghiệm của hệ phương trình là: (x;y) = (3;2)
Câu 2 (1,5 điểm). Cho phương trình $x^2 - 4x + m - 1 = 0$ (m là tham số)	
a) Giải phương trình với m = 4.	
b) Tìm m để phương trình có hai nghiệm phân biệt thỏa mãn điều kiện:	

$$x_1(x_1 + 2) + x_2(x_2 + 2) = 20.$$

a)

Giải phương trình với $m = 4$

Với $m = 4$ ta có phương trình:

$$x^2 - 4x + 4 - 1 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 4x + 3 = 0 \quad (1)$$

Phương trình (1) có hệ số $a = 1$; $b = -4$; $c = 3 \Rightarrow a + b + c = 0$.

Nên phương trình (1) có hai nghiệm là: $x_1 = 1$; $x_2 = \frac{c}{a} = 3$

Vậy với $m = 4$ thì tập nghiệm của phương trình là: $S = \{1; 3\}$

b

Tìm m để phương trình có hai nghiệm phân biệt thỏa mãn điều kiện:

$$x_1(x_1 + 2) + x_2(x_2 + 2) = 20$$

$$\text{Phương trình: } x^2 - 4x + m - 1 = 0 (*)$$

$$\text{Có } \Delta' = (-2)^2 - 1(m - 1) = 5 - m$$

Để phương trình (*) có hai nghiệm phân biệt x_1, x_2 thì $\Delta' > 0 \Leftrightarrow 5 - m > 0 \Leftrightarrow m < 5$

$$\text{Theo hệ thức Vi-et ta có: } \begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = 4 \\ x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = m - 1 \end{cases}$$

Ta có:

$$x_1(x_1 + 2) + x_2(x_2 + 2) = 20$$

$$\Leftrightarrow x_1^2 + 2x_1 + x_2^2 + 2x_2 = 20$$

$$\Leftrightarrow x_1^2 + x_2^2 + 2(x_1 + x_2) = 20$$

$$\Leftrightarrow (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2 + 2(x_1 + x_2) = 20$$

$$\Leftrightarrow 4^2 - 2(m - 1) + 2 \cdot 4 = 20$$

$$\Leftrightarrow 16 - 2(m - 1) + 8 = 20$$

$$\Leftrightarrow m - 1 = 2$$

$$\Leftrightarrow m = 3(tm)$$

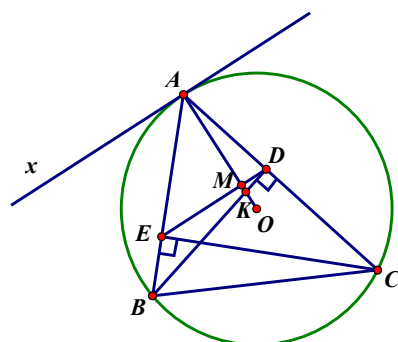
Vậy $m = 3$ là giá trị cần tìm.

Câu 3 (1,5 điểm). Cho tam giác ABC nhọn ($AB < AC$) nội tiếp đường tròn (O). Vẽ các đường cao BD, CE của tam giác ABC ($D \in AC, E \in AB$).

a) Chứng minh tứ giác BCDE nội tiếp đường tròn.

b) Gọi giao điểm của AO với BD và ED lần lượt là K, M.

$$\text{Chứng minh: } \frac{1}{MD^2} = \frac{1}{KD^2} + \frac{1}{AD^2}.$$



a	Vì BD, CE là hai đường cao của tam giác ABC nên $\widehat{BEC} = \widehat{BDC} = 90^\circ$ Xét tứ giác BCDE có $\widehat{BEC} = \widehat{BDC} = 90^\circ$ (cmt) nên hai đỉnh E, D kề nhau cùng nhìn cạnh BC dưới các góc 90°, suy ra tứ giác BCDE là tứ giác nội tiếp. (dnhb).
b)	Kẻ tiếp tuyến Ax với đường tròn (O) Suy ra: $OA \perp Ax$ + Vì tứ giác BCDE là tứ giác nội tiếp (theo câu a) nên $\widehat{BCD} = \widehat{AED}$ (1) (cùng bù với $\widehat{BED}$) + Xét đường tròn (O) có $\widehat{BAx} = \widehat{BCA}$ (2) (Góc tạo bởi tiếp tuyến và dây cung và góc nội tiếp cùng chắn cung AB) Từ (1) và (2) suy ra: $\widehat{BAx} = \widehat{AED}$ mà hai góc ở vị trí so le trong nên $Ax \parallel ED$ Mà $Ax \perp AO$ (cmt) $\Rightarrow ED \perp AO = \{M\}$ Xét tam giác ADK vuông tại D có DM là đường cao. Theo hệ thức lượng trong tam giác vuông ta có: $\frac{1}{DM^2} = \frac{1}{DK^2} + \frac{1}{DA^2}$ (đpcm)
Câu 4(0,5 điểm). Cho các số thực dương x, y, z thỏa mãn: $x^2 + y^2 + z^2 = 3xyz$ Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $P = \frac{x^2}{x^4 + yz} + \frac{y^2}{y^4 + xz} + \frac{z^2}{z^4 + xy}$	
$x^2 + y^2 + z^2 = 3xyz \Rightarrow \frac{x}{yz} + \frac{y}{xz} + \frac{z}{xy} = 3$ Áp dụng bất đẳng thức Cô-si cho hai số dương $\frac{x}{yz}; \frac{y}{xz}$ ta có: $\frac{x}{yz} + \frac{y}{xz} \geq 2\sqrt{\frac{x}{yz} \cdot \frac{y}{xz}} = \frac{2}{z}$ Tương tự ta cũng có: $\frac{y}{xz} + \frac{z}{xy} \geq \frac{2}{x}; \frac{z}{xy} + \frac{x}{yz} \geq \frac{2}{y}$ $\Rightarrow \left(\frac{x}{yz} + \frac{y}{xz}\right) + \left(\frac{y}{xz} + \frac{z}{xy}\right) + \left(\frac{z}{xy} + \frac{x}{yz}\right) \geq \frac{2}{z} + \frac{2}{x} + \frac{2}{y}$ $\Rightarrow \frac{x}{yz} + \frac{y}{xz} + \frac{z}{xy} \geq \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \Rightarrow \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \leq 3$ Lại có: $x^4 + yz \geq 2\sqrt{x^4 yz} = 2x^2 \sqrt{yz} \Rightarrow \frac{x^2}{x^4 + yz} \leq \frac{1}{2\sqrt{yz}} = \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{y}} \cdot \frac{1}{\sqrt{z}} \leq \frac{1}{4} \left(\frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right)$ Tương tự $\frac{y^2}{y^4 + xz} \leq \frac{1}{4} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{z}\right); \frac{z^2}{z^4 + xy} \leq \frac{1}{4} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$ Suy ra $P = \frac{x^2}{x^4 + yz} + \frac{y^2}{y^4 + xz} + \frac{z^2}{z^4 + xy} \leq \frac{1}{4} \left(\frac{2}{x} + \frac{2}{y} + \frac{2}{z}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) \leq \frac{3}{2}$ $\Rightarrow P \leq \frac{3}{2}$ Vậy giá trị nhỏ nhất của P = 3/2 khi x = y = z = 1.	