

ĐỀ THI GỒM 2 PHẦN: TRẮC NGHIỆM VÀ TỰ LUẬN

Mã đề 401

HƯỚNG DẪN GIẢI

A. PHẦN TRẮC NGHIỆM (4,0 điểm; gồm 20 câu, từ câu 1 đến câu 20).

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.A	3.D	4.A	5.B	6.B	7.D	8.C	9.A	10.B
11.A	12.C	13.D	14.C	15.B	16.D	17.C	18.D	19.C	20.A

Câu 1: Giá trị rút gọn của biểu thức $P = 2\sqrt{27} + \sqrt{300} - 3\sqrt{75}$

A. $31\sqrt{3}$.

B. $\sqrt{3}$.

C. $8\sqrt{3}$.

D. $-3\sqrt{3}$.

Lời giải

Chọn B

$$P = 2\sqrt{27} + \sqrt{300} - 3\sqrt{75} = 6\sqrt{3} + 10\sqrt{3} - 15\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

Câu 2: Gọi x_1, x_2 là hai nghiệm của phương trình $3x^2 + 12x - 14 = 0$. Giá trị của biểu thức $T = x_1 + x_2$ bằng

A. -4 .

B. 4.

C. $-\frac{14}{3}$.

D. $\frac{14}{3}$.

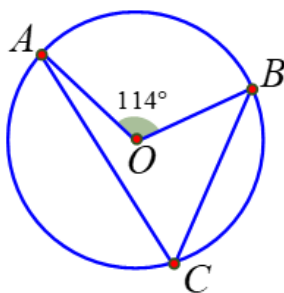
Lời giải

Chọn A

Áp dụng định lý Vi – et cho phương trình trên:

$$T = x_1 + x_2 = -\frac{12}{3} = -4$$

Câu 3: Trên đường tròn (O) lấy các điểm phân biệt A, B, C sao cho $AOB = 114^\circ$ (như hình vẽ bên dưới). Số đo của ACB bằng



A. 76° .

B. 38° .

C. 114° .

D. 57° .

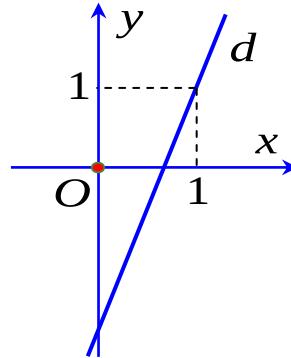
Lời giải

Chọn D

$$ACB = \frac{1}{2} \cdot \text{sđ } BC \text{ (Tính chất góc nội tiếp chắn cung)}$$

$$= \frac{1}{2} AOB = \frac{1}{2} \cdot 114^\circ = 57^\circ$$

Câu 4: Cho hàm số $y = ax - 2$ có đồ thị là đường thẳng (d) như hình vẽ bên dưới. Hệ số góc của đường thẳng (d) bằng



A. 3.

B. -3.

C. 2.

D. 1.

Lời giải

Chọn A

Từ hình vẽ ta thấy (d) đi qua điểm $(1;1)$ nên:

$$1 = a \cdot 1 - 2 \Rightarrow a = 3$$

Vậy hệ số góc của (d) là $a = 3$.

Câu 5: Điều kiện của x để biểu thức $\sqrt{2x-4}$ có nghĩa là

A. $x \geq -\frac{1}{2}$.

B. $x \geq 2$.

C. $x \geq -2$.

D. $x \geq \frac{1}{2}$.

Lời giải

Chọn B

Biểu thức $\sqrt{2x-4}$ có nghĩa khi và chỉ khi:

$$2x - 4 \geq 0 \Leftrightarrow x \geq 2$$

Câu 6: Hàm số nào sau đây là hàm số bậc nhất?

A. $y = \frac{2}{x} + 1$

B. $y = 2x - 3$.

C. $y = -3\sqrt{x} + 2$.

D. $y = 3x^2$.

Lời giải

Chọn B

Hàm số bậc nhất có dạng $y = ax + b$.

Câu 7: Bạn Thanh trình bày Lời giải hệ phương trình $\begin{cases} x - 3y = -3 \\ 3x + 2y = 13 \end{cases}$ theo các bước sau:

*Bước 1: Hệ phương trình đã cho tương đương với $\begin{cases} -3x + 9y = 9 \\ 3x + 2y = 13 \end{cases}$

*Bước 2: Cộng từng vế hai phương trình của hệ ta được $11y = 22$. Suy ra $y = 2$.

*Bước 3: Thay $y = 2$ vào phương trình thứ nhất của hệ ta được $x = 3$.

*Bước 4: Vậy nghiệm của hệ phương trình đã cho là $(3; 2)$.

Số bước giải đúng trong Lời giải của bạn Thanh là

A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

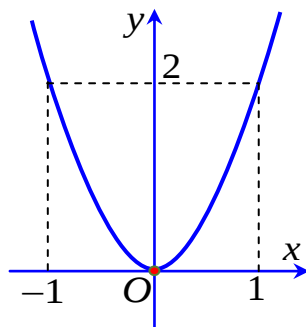
Lời giải

Chọn B

$$\begin{cases} x-3y=-3 \\ 3x+2y=13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -3x+9y=9 \\ 3x+2y=13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 11y=22 \\ x-3y=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2 \\ x-3.2=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases}$$

Vậy hệ phương trình có nghiệm $(3; 2)$.

Câu 8: Cho hàm số $y = ax^2$ có đồ thị như hình vẽ bên. Hàm số đó là



A. $y = -x^2$.

B. $y = -2x^2$.

C. $y = 2x^2$.

D. $y = x^2$.

Lời giải

Chọn C

Đồ thị hàm số $y = ax^2$ có bề lõm hướng lên và đi qua điểm $(1; 2)$ nên $a > 0$ và $2 = a.1^2 \Rightarrow a = 2$

Vậy hàm số đó là $y = 2x^2$.

Câu 9: Cho đường thẳng d cắt đường tròn (O) tại hai điểm phân biệt A, B . Biết khoảng cách từ điểm O đến đường thẳng d bằng 8 cm và độ dài đoạn thẳng AB bằng 12 cm. Bán kính của đường tròn (O) bằng

A. 10 cm.

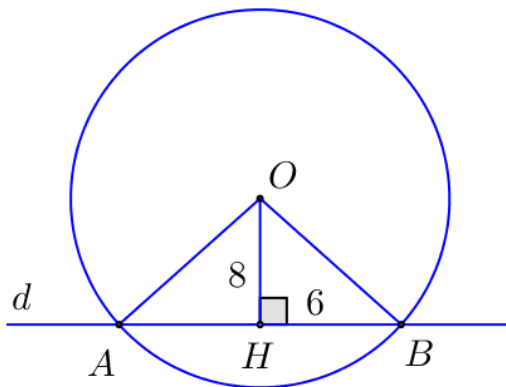
B. $4\sqrt{13}$ cm.

C. 20 cm.

D. $4\sqrt{5}$ cm.

Lời giải

Chọn A



Gọi H là chân đường cao kẻ từ O lên d

$\Rightarrow OH = 8$ cm và H là trung điểm của AB

$\Rightarrow HB = 6$ cm

Xét tam giác OHB vuông tại H có:

$$R = OB = \sqrt{OH^2 + BH^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ cm}$$

Câu 10: Xét hai đường tròn bất kỳ có tâm không trùng nhau $(O_1; R_1), (O_2; R_2)$ và $R_1 > R_2$.

Khẳng định nào sau đây **sai**?

A. Nếu hai đường tròn tiếp xúc trong thì $O_1O_2 = R_1 - R_2$.

B. Nếu hai đường tròn ở ngoài nhau thì $O_1O_2 < R_1 + R_2$.

C. Nếu hai đường tròn cắt nhau thì $O_1O_2 > R_1 - R_2$.

D. Nếu hai đường tròn tiếp xúc ngoài thì $O_1O_2 = R_1 + R_2$.

Lời giải

Chọn A

Câu 11: Điểm nào sau đây là giao điểm của đường thẳng $(d): y = 2x + 3$ và parabol

$(P): y = -\frac{1}{4}x^2$?

A. $M(-2; -1)$.

B. $M(-2; -6)$.

C. $M(-6; 9)$.

D. $M(6; -9)$.

Lời giải

Chọn A

Phương trình hoành độ giao điểm của (P) và (d) là

$$-\frac{1}{4}x^2 = 2x + 3 \Leftrightarrow -\frac{1}{4}x^2 - 2x - 3 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = -6 \end{cases}$$

$$x = -2 \Rightarrow y = -1$$

$$x = -6 \Rightarrow y = -9$$

Giao điểm cần tìm là $(-2; -1)$ và $(-6; -9)$.

Câu 12: Diện tích của một hình tròn có bán kính bằng 4cm là

A. $4\pi \text{ cm}^2$.

B. $64\pi \text{ cm}^2$.

C. $16\pi \text{ cm}^2$.

D. $8\pi \text{ cm}^2$.

Lời giải

Chọn C

Diện tích hình tròn có bán kính $r = 4\text{ cm}$ là $S = \pi r^2 = \pi \cdot 4^2 = 16\pi \text{ cm}^2$

Câu 13: Nghiệm của hệ phương trình $\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 3x - 2y = -12 \end{cases}$ là

A. $\left(\frac{46}{13}; -\frac{9}{13}\right)$.

B. $(2; -3)$.

C. $\left(-\frac{46}{5}; -\frac{39}{5}\right)$.

D. $(-2; 3)$.

Lời giải

Chọn D

Tự luận

$$\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 3x - 2y = -12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x + 9y = 15 \\ 6x - 4y = -24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 13y = 39 \\ x = \frac{5-3y}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$

Nghiệm của hệ phương trình là $(-2; 3)$.

Trắc nghiệm

Bấm máy: **MODE** **5** **1** và nhập các hệ số tương ứng của hệ phương trình.

Câu 14: Tập nghiệm của phương trình $x^2 - 5x + 6 = 0$ là

A. $\{-3; 2\}$.

B. $\{1; 6\}$.

C. $\{2; 3\}$.

D. $\{-6; -1\}$.

Lời giải

Chọn C

Tự luận

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4.1.6 = 1 > 0$$

Phương trình có hai nghiệm phân biệt là $\begin{cases} x = 2 \\ x = 3 \end{cases}$

Trắc nghiệm

MODE **5** **3** và nhập các hệ số tương ứng của phương trình.

Câu 15: Thể tích của một hình cầu có bán kính bằng 15cm là

A. $300\pi \text{ cm}^3$.

B. $4500\pi \text{ cm}^3$.

C. $225\pi \text{ cm}^3$.

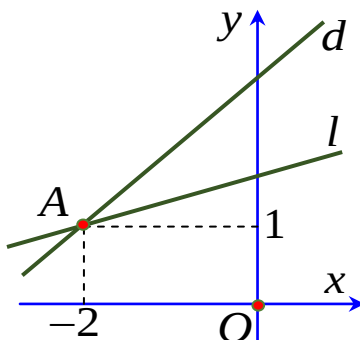
D. $100\pi \text{ cm}^3$.

Lời giải

Chọn B

Thể tích của hình cầu có bán kính $R = 15\text{cm}$ là $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi 15^3 = 4500\pi \text{ cm}^3$.

Câu 16: Cho điểm $A(a; b)$ là giao điểm của hai đường thẳng (d) và (l) như hình vẽ bên.



Cặp số $(a; b)$ là nghiệm của hệ phương trình nào sau đây?

A. $\begin{cases} 3x + 4y = 5 \\ 4x + 3y = 2 \end{cases}$.

B. $\begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ 3x + 2y = -1 \end{cases}$.

C. $\begin{cases} 2x - 5y = -9 \\ 3x - 6y = 0 \end{cases}$.

D. $\begin{cases} 5x - 4y = -14 \\ 4x + 5y = -3 \end{cases}$.

Lời giải

Chọn D

Dựa hình vẽ, giao điểm của đường thẳng (d) và (l) là $A(-2; 1)$

HPT $\begin{cases} 3x + 4y = 5 \\ 4x + 3y = 2 \end{cases}$ có nghiệm là $(-1; 2)$.

HPT $\begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ 3x + 2y = -1 \end{cases}$ có nghiệm là $(1; -2)$.

HPT $\begin{cases} 2x - 5y = -9 \\ 3x - 6y = 0 \end{cases}$ có nghiệm là $(18; 9)$.

HPT $\begin{cases} 5x - 4y = -14 \\ 4x + 5y = -3 \end{cases}$ có nghiệm là $(-2; 1)$.

Câu 17: Khi thả chìm hoàn toàn tượng một con ngựa nhỏ bằng đá vào một ly nước có dạng hình trụ thì người ta thấy nước trong ly dâng lên 1,5cm và không tràn ra ngoài. Biết diện tích đáy của ly nước bằng 80 cm^2 . Thể tích của tượng ngựa đá bằng

- A. 40 cm^3 . B. 1200 cm^3 . **C. 120 cm^3 .** D. 400 cm^3 .

Lời giải

Chọn C

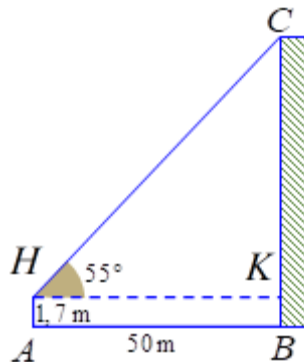
Thể tích phần nước trong ly dâng lên chính là thể tích của tượng ngựa đá.

$$\text{Diện tích đáy ly nước hình trụ là } S = \pi r^2 = 80 \text{ cm}^2 \Rightarrow r^2 = \frac{80}{\pi} \text{ cm}$$

Chiều cao mực nước dâng lên $h = 1,5 \text{ cm}$.

$$\text{Thể tích cần tìm là } V = \pi r^2 h = \pi \cdot \frac{80}{\pi} \cdot 1,5 = 120 \text{ cm}^3$$

Câu 18: Anh Bình đứng tại vị trí A cách một đài kiểm soát không lưu 50 m và nhìn thấy đỉnh C của đài này dưới một góc 55° so với phương nằm ngang (như hình vẽ bên dưới). Biết khoảng cách từ mắt của anh Bình đến mặt đất bằng 1,7 m. Chiều cao BC của đài kiểm soát không lưu bằng (làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai)



- A. 40,96 m. B. 71,41 m. C. 42,96 m. **D. 73,11 m.**

Lời giải

Chọn D

$$\text{Xét } \triangle HCK \text{ vuông tại } K \text{ ta có } \tan CHK = \frac{CK}{HK} \Rightarrow CK = HK \cdot \tan CHK = 50 \cdot \tan 55^\circ$$

Chiều cao BC của đài kiểm soát không lưu bằng $BC = CK + KC \approx 73,11 \text{ m}$

Câu 19: Cho đường thẳng $(d_1): y = ax + b$ song song với đường thẳng $(d_2): y = -2x + 1$ và cắt trục tung tại điểm $A(0;3)$. Giá trị của biểu thức $a^2 + b^3$ bằng

- A. 23. B. 1. **C. 31.** D. 13.

Lời giải

Chọn C

$$(d_1) \parallel (d_2) \Rightarrow a = -2$$

$$A(0;3) \in (d_1) \Rightarrow 3 = -2 \cdot 0 + b \Rightarrow b = 3$$

$$\text{Vậy } a^2 + b^3 = (-2)^2 + 3^3 = 31.$$

Câu 20: Đề chuẩn bị tốt cho việc tham gia kỳ thi Tuyển sinh vào lớp 10 THPT, bạn An đến cửa hàng sách mua thêm 1 bút bi để làm bài tự luận và 1 bút chì để làm bài trắc nghiệm khách quan. Bạn An trả cho cửa hàng hết 30000 đồng khi mua hai cây bút trên. Mặt khác, người bán hàng cho biết tổng số tiền thu được khi bán 5 bút bi và 3 bút chì bằng với tổng số tiền thu được khi bán 2 bút bi và 5 bút chì. Giá bán của mỗi bút bi và mỗi bút chì lần lượt là

A. 12000 đồng và 18000 đồng.

B. 18000 đồng và 12000 đồng.

C. 16000 đồng và 14000 đồng.

D. 14000 đồng và 16000 đồng.

Lời giải

Chọn A

Gọi giá bán của một bút bi và một bút chì lần lượt là x và y (đồng) với $0 < x, y < 30000$

Số tiền khi mua 1 bút bi và 1 bút chì: $x + y = 30000$

Số tiền 5 bút bi và 3 bút chì bằng 2 bút bi và 5 bút chì: $5x + 3y = 2x + 5y \Leftrightarrow 3x - 2y = 0$

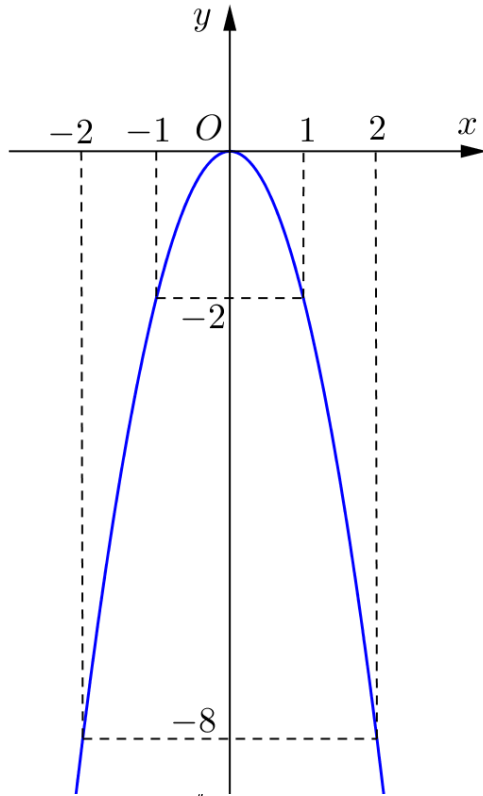
Giải hệ phương trình
$$\begin{cases} x + y = 30000 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 12000 \\ y = 18000 \end{cases}$$

Vậy giá mỗi bút bi là 12000 đồng và giá mỗi bút chì là 18000 đồng.

B. PHẦN TỰ LUẬN (6,0 điểm; gồm 4 câu, từ câu 1 đến câu 4).**Câu 1:** (0,5 điểm) Vẽ đồ thị của hàm số $y = -2x^2$.**Lời giải**

Bảng giá trị

x	-2	-1	0	1	2
y	-8	-2	0	-2	-8

Vẽ đồ thị hàm số $y = -2x^2$ **Câu 2:** (1,5 điểm) Giải các phương trình và hệ phương trình sau:

a) $x^2 - x - 20 = 0$

b) $4x^4 - 5x^2 - 9 = 0$

c)
$$\begin{cases} 2x - y = 8 \\ 3x + 5y = -1 \end{cases}$$

Lời giải

a) $x^2 - x - 20 = 0$

$$\Delta = (-1)^2 - 4.1.(-20) = 81 > 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{\Delta} = 9$$

Phương trình có 2 nghiệm phân biệt là

$$\begin{cases} x_1 = \frac{-(-1) + 9}{2.1} = 5 \\ x_2 = \frac{-(-1) - 9}{2.1} = -4 \end{cases}$$

Vậy tập nghiệm của phương trình $S = \{-4; 5\}$.

b) $4x^4 - 5x^2 - 9 = 0$ (1)

Đặt $t = x^2$ ($t \geq 0$)

Phương trình (1) trở thành $4t^2 - 5t - 9 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = -1 \text{ (l)} \\ t_2 = \frac{9}{4} \text{ (n)} \end{cases}$

Với $t = \frac{9}{4}$ ta được $x^2 = \frac{9}{4} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{2} \\ x = \frac{3}{2} \end{cases}$

Vậy tập nghiệm của phương trình $S = \left\{ -\frac{3}{2}; \frac{3}{2} \right\}$.

c) $\begin{cases} 2x - y = 8 \\ 3x + 5y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10x - 5y = 40 \\ 3x + 5y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 13x = 39 \\ y = 2x - 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = -2 \end{cases}$

Vậy hệ phương trình có nghiệm $(3, -2)$.

Câu 3: (1,5 điểm)

a) Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho parabol $(P): y = x^2$ và đường thẳng $(d): y = 2x + 4m^2 - 8m + 3$ (m là tham số thực). Tìm các giá trị của m để (d) và (P) cắt nhau tại hai điểm phân biệt $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$ thỏa mãn điều kiện $y_1 + y_2 = 10$.

b) Trong kỳ thi Tuyển sinh vào lớp 10 THPT năm 2019, tổng chỉ tiêu tuyển sinh của Trường THPT A và trường THPT B là 900 học sinh. Do cả hai trường đều có chất lượng giáo dục rất tốt nên sau khi hết hạn thời gian điều chỉnh nguyện vọng thì số lượng thí sinh đăng ký dự tuyển vào Trường THPT A và Trường THPT B tăng lần lượt là 15% và 10% so với chỉ tiêu ban đầu. Vì vậy, tổng số thí sinh đăng ký dự tuyển của cả hai trường là 1010. Hỏi số lượng thí sinh đăng ký dự tuyển của mỗi trường là bao nhiêu?

Lời giải

a) Phương trình hoành độ giao điểm của (P) và (d) là $x^2 = 2x + 4m^2 - 8m + 3$

$\Leftrightarrow x^2 - 2x - 4m^2 + 8m - 3 = 0$ (*)

(P) và (d) cắt nhau tại hai điểm phân biệt khi phương trình (*) có 2 nghiệm phân biệt

$\Delta' = (-1)^2 - (-4m^2 + 8m - 3) = 4m^2 - 8m + 4 = (2m - 2)^2 > 0$ với mọi $m \neq 1$

Ta có $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$ là giao điểm của (d) và (P) nên $y_1 = x_1^2$; $y_2 = x_2^2$ với x_1, x_2 là hai nghiệm của phương trình (*)

Áp dụng định lý Vi - et đối với (*): $\begin{cases} x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 x_2 = -4m^2 + 8m - 3 \end{cases}$

Theo đề bài ta có

$y_1 + y_2 = 10 \Leftrightarrow x_1^2 + x_2^2 = 10 \Leftrightarrow (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 = 10$

$$\Leftrightarrow (-2)^2 - 2(-4m^2 + 8m - 3) = 10$$

$$\Leftrightarrow 8m^2 - 16m = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m = 0 \text{ (nhận)} \\ m = 2 \text{ (nhận)} \end{cases}$$

Vậy $m = 0$ hoặc $m = 2$ thỏa mãn yêu cầu bài toán.

b) Gọi x, y (thí sinh) lần lượt là chỉ tiêu của trường THPT A và THPT B $x, y \in \mathbb{N}^*$ và $x, y \leq 900$

Tổng chỉ tiêu tuyển sinh của Trường THPT A và trường THPT B là 900 học sinh:

$$x + y = 900 \quad (1)$$

Số thí sinh thí sinh đăng ký dự tuyển vào Trường THPT A là $x + x.15\% = 1,15x$ (thí sinh)

Số thí sinh thí sinh đăng ký dự tuyển vào Trường THPT B là $y + y.10\% = 1,1y$ (thí sinh)

Tổng số thí sinh đăng ký dự tuyển của cả hai trường là 1010

$$1,15x + 1,1y = 1010 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} x + y = 900 \\ 1,15x + 1,1y = 1010 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 400 \\ y = 500 \end{cases}$$

Số thí sinh thí sinh đăng ký dự tuyển vào Trường THPT A là $1,15x = 1,15.400 = 460$ thí sinh.

Số thí sinh thí sinh đăng ký dự tuyển vào Trường THPT B là $1,1y = 1,1.500 = 550$ thí sinh.

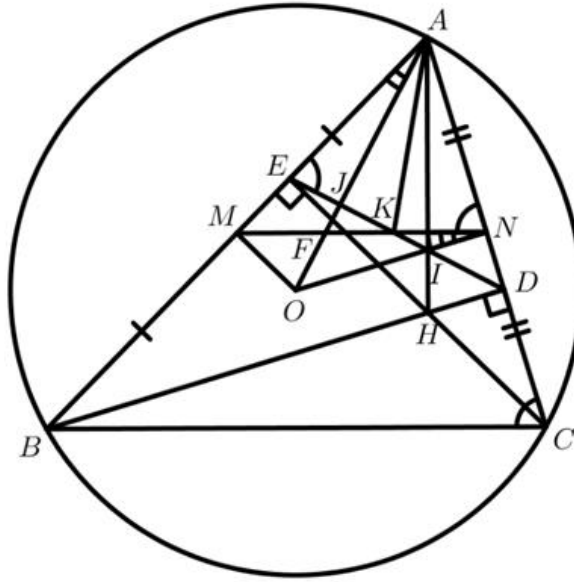
Câu 4: (2,5 điểm) Cho tam giác nhọn ABC ($AB > AC$) nội tiếp đường tròn tâm O . Các đường cao BD và CE cắt nhau tại H (D thuộc AC , E thuộc AB). Gọi M, N lần lượt là trung điểm của các cạnh AB và AC .

a) Chứng minh các tứ giác $BCDE$ và $AMON$ nội tiếp.

b) Chứng minh $AE \cdot AM = AD \cdot AN$.

c) Gọi K là giao điểm của ED và MN , F là giao điểm của AO và MN , I là giao điểm của ED và AH . Chứng minh F là trực tâm của tam giác KAI .

Lời giải



a) Ta có: $\angle BEC = 90^\circ$, $\angle BDC = 90^\circ$

$\Rightarrow E, D$ thuộc đường tròn đường kính BC .

$\Rightarrow$ Tứ giác $BCDE$ nội tiếp đường tròn đường kính BC .

Do M, N lần lượt là trung điểm AB và $AC \Rightarrow OM \perp AB, ON \perp AC$

$\Rightarrow \angle OMA = 90^\circ, \angle ONA = 90^\circ$

Tứ giác $AMON$ có:

$\angle OMA + \angle ONA = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ mà $\angle OMA$ và $\angle ONA$ là hai góc đối nhau

$\Rightarrow AMON$ là tứ giác nội tiếp.

b) Cách 1:

M, N lần lượt là trung điểm của $AB, AC \Rightarrow MN$ là đường trung bình của $\triangle ABC$

$\Rightarrow MN \parallel BC \Rightarrow \angle ANM = \angle ACB$ (so le trong) (1)

Mặt khác, ta có:

$\angle ACB + \angle BED = \angle DCB + \angle BED = 180^\circ$ (tứ giác $BCDE$ nội tiếp)

$\angle AED + \angle BED = 180^\circ$ (kề bù)

$\Rightarrow \angle ACB = \angle AED$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \angle ANM = \angle AED$.

Xét $\triangle AMN$ và $\triangle ADE$ có:

A: góc chung

$$\angle ANM = \angle AED.$$

$$\Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ADE$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{AN}{AE} \Leftrightarrow AE \cdot AM = AD \cdot AN$$

Cách 2:

Xét $\triangle ABD$ và $\triangle ACE$ có:

A: góc chung

$$\angle ADB = \angle AEC = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \triangle ABD \sim \triangle ACE \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AD}{AE} \Leftrightarrow \frac{2AM}{2AN} = \frac{AD}{AE} \Leftrightarrow \frac{AM}{AN} = \frac{AD}{AE} \Leftrightarrow AE \cdot AM = AD \cdot AN$$

c) H là giao điểm của BD và $CD \Rightarrow H$ là trực tâm của $\triangle ABC$

$$\Rightarrow AH \perp BC \text{ mà } MN \parallel BC \text{ nên } AH \perp MN \Rightarrow KN \perp AI \quad (3)$$

Gọi J là giao điểm của AF và DE

Trong đường tròn ngoại tiếp tứ giác $AMON$

$$\angle EAJ = \angle EAO = \angle MNO \text{ (góc nội tiếp cùng chắn cung } OM)$$

Xét $\triangle AJE$ có:

$$\angle AEJ + \angle EAJ = \angle AED + \angle EAJ = \angle ANM + \angle MNO = \angle ONA = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle AJE = 90^\circ \Rightarrow AJ \perp JE \Rightarrow AJ \perp KI \quad (4)$$

$$KN \text{ cắt } AJ \text{ tại } F \quad (5)$$

Từ (3), (4), (5) $\Rightarrow F$ là trực tâm của $\triangle KAI$.

----- Hết -----

Ghi chú: Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.