

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

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

B. PHẦN TỰ LUẬN (6,0 điểm, gồm 4 câu, từ câu 1 đến câu 4)

Câu 1 (1,0 điểm):

Cách giải:

Giải phương trình và hệ phương trình sau:

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

Ta có: $\Delta = (-5)^2 - 4.6 = 1 > 0$ nên phương trình có 2 nghiệm phân biệt

$$\begin{cases} x_1 = \frac{5+1}{2} = 3 \\ x_2 = \frac{5-1}{2} = 2 \end{cases}$$

Vậy tập nghiệm của phương trình là $S = \{2; 3\}$.

b) $\begin{cases} x + 2y = 21 \\ 3x - y = 7 \end{cases}$

$$\begin{cases} x + 2y = 21 \\ 3x - y = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 6y = 63 \\ 3x - y = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7y = 56 \\ x = 21 - 2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8 \\ x = 21 - 2.8 = 5 \end{cases}$$

Vậy hệ phương trình có nghiệm $(x; y) = (5; 8)$.

Câu 2 (1,0 điểm):

Cách giải:

a) Rút gọn biểu thức $A = \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} - 1} - \frac{1}{2 - \sqrt{3}}$

$$A = \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} - 1} - \frac{1}{2 - \sqrt{3}}$$

$$A = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{5} - 1)}{\sqrt{5} - 1} - \frac{2 + \sqrt{3}}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})}$$

$$A = \sqrt{3} - \frac{2 + \sqrt{3}}{4 - 3}$$

$$A = \sqrt{3} - 2 - \sqrt{3}$$

$$A = -2$$

Vậy $A = -2$.

b) Vẽ đồ thị hàm số $y = \frac{1}{2}x^2$

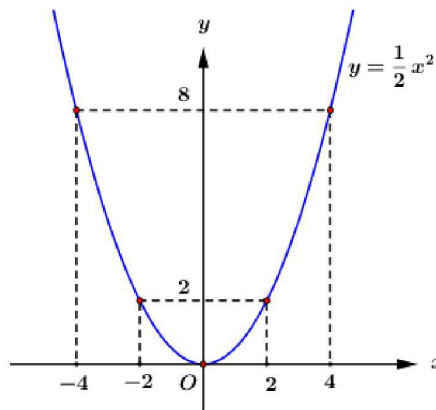
Parabol (P): $y = \frac{1}{2}x^2$ có bề lõm hướng lên và nhận Oy làm trục đối xứng.

Ta có bảng giá trị sau:

x	-4	-2	0	2	4
$y = \frac{1}{2}x^2$	8	2	0	2	8

\Rightarrow Parabol (P): $y = \frac{1}{2}x^2$ đi qua các điểm $(-4; 8)$, $(-2; 2)$, $(0; 0)$, $(2; 2)$, $(4; 8)$.

Đồ thị Parabol (P): $y = \frac{1}{2}x^2$:



Câu 3 (1,5 điểm):

Cách giải:

a) Tìm tất cả giá trị của tham số m sao cho phương trình $x^2 - mx - m - 1 = 0$ có hai nghiệm phân biệt x_1, x_2

thỏa mãn $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = x_1 + x_2$.

Phương trình $x^2 - mx - m - 1 = 0$ có 2 nghiệm phân biệt x_1, x_2

$$\Leftrightarrow \Delta = b^2 - 4ac > 0$$

$$\Leftrightarrow (-m)^2 - 4.1.(-m-1) > 0$$

$$\Leftrightarrow m^2 + 4m + 4 > 0$$

$$\Leftrightarrow (m+2)^2 > 0$$

$$\Leftrightarrow m \neq -2 \quad (1)$$

Khi đó, theo hệ thức Vi-ét ta có:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = m \\ x_1 \cdot x_2 = -m - 1 \end{cases}$$

Theo bài ra ta có:

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = x_1 + x_2 \Leftrightarrow \frac{x_1 + x_2}{x_1 \cdot x_2} = x_1 + x_2$$

$$\Leftrightarrow \frac{x_1 + x_2}{x_1 \cdot x_2} - (x_1 + x_2) = 0 \Leftrightarrow (x_1 + x_2) \left(\frac{1}{x_1 \cdot x_2} - 1 \right) = 0$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = 0 \\ \frac{1}{x_1 \cdot x_2} - 1 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = 0 \\ \frac{1}{x_1 \cdot x_2} = 1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = 0 \\ x_1 \cdot x_2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 0 \\ -m - 1 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 0 \quad (tm) \\ m = -2 \quad (ktm(1)) \end{cases}$$

Vậy $m = 0$ là giá trị cần tìm.

b) Trong năm học 2020-2021, trường Trung học cơ sở A tổ chức cho học sinh đăng ký tham gia câu lạc bộ Toán học và câu lạc bộ Sáng tạo khoa học. Ở học kỳ 1, số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Toán học ít hơn số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Sáng tạo khoa học là 50 học sinh. Sang học kỳ 2, có 5 học sinh chuyển từ câu lạc bộ Sáng tạo khoa học sang câu lạc bộ Toán học nên số lượng học sinh của câu lạc bộ Toán học bằng $\frac{3}{4}$ số lượng học sinh của câu lạc bộ Sáng tạo khoa học. Biết rằng trong năm học, tổng số học sinh tham gia cả hai câu lạc bộ không thay đổi và mỗi học sinh chỉ tham gia một câu lạc bộ. Hỏi số lượng học sinh của mỗi câu lạc bộ ở học kỳ 2 là bao nhiêu?

Gọi số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Toán học ở học kỳ 1 là x học sinh ($x \in \mathbb{N}^*$)

Vì số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Toán học ít hơn số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Sáng tạo khoa học là 50 học sinh nên số học sinh tham gia câu lạc bộ Sáng tạo khoa học ở học kỳ 1 là $x + 50$ (học sinh).

Học kỳ 2, số học sinh tham gia câu lạc bộ Sáng tạo khoa học và câu lạc bộ Toán học lần lượt là: $x + 50 - 5 = x + 45$ (học sinh) và $x + 5$ (học sinh).

Do số lượng học sinh của câu lạc bộ Toán học bằng $\frac{3}{4}$ số lượng học sinh của câu lạc bộ Sáng tạo khoa học nên ta có phương trình

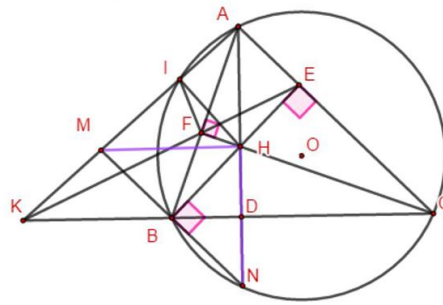
$$x + 5 = \frac{3}{4} \cdot (x + 45) \Leftrightarrow x + 5 = \frac{3}{4}x + \frac{135}{4} \Leftrightarrow \frac{x}{4} = \frac{115}{4} \Leftrightarrow x = 115 \text{ (TMĐK)}$$

Vậy **học kì 2**, số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Toán học là $115 + 5 = 120$ học sinh, số học sinh tham gia câu lạc bộ Sáng tạo khoa học là $115 + 45 = 160$ học sinh.

Câu 4 (2,5 điểm):

Cách giải:

Cho tam giác ABC ($AB < AC$) có ba góc nhọn và nội tiếp đường tròn (O) . Các đường cao AD, BE, CF của tam giác ABC cắt nhau tại H .



a) Chứng minh rằng tứ giác $BCEF$, $EHDC$ nội tiếp.

+) Xét tứ giác $BFEC$ có: $\angle BFC = \angle BEC = 90^\circ$ (gt)

Suy ra tứ giác $BFEC$ nội tiếp (Tứ giác có hai đỉnh kề cùng nhìn một cạnh dưới các góc bằng nhau).

+) Xét tứ giác $EHDC$ có: $\angle HDC + \angle HEC = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ suy ra $EHDC$ là tứ giác nội tiếp (tứ giác có tổng hai góc đối bằng 180°).

b) Gọi K là giao điểm của hai đường thẳng EF và BC . Đường thẳng AK cắt đường tròn (O) tại điểm thứ hai là I . Chứng minh rằng KBF đồng dạng với tam giác KEC và $KI \cdot KA = KF \cdot KE$.

Ta có:

Tứ giác $BFCE$ nội tiếp nên $\angle KFB = \angle KCE$ (góc ngoài và góc trong đỉnh đối diện của tứ giác nội tiếp).

Xét ΔKBF và ΔKEC có:
$$\begin{cases} \angle KFB = \angle KCE \text{ (cmt)} \\ \angle BKF = \angle CKE \end{cases} \Rightarrow \Delta KBF \sim \Delta KEC \text{ (g.g)}$$

$$\Rightarrow \frac{KB}{KE} = \frac{KF}{KC} \text{ (hai cạnh tương ứng)} \Rightarrow KF \cdot KE = KB \cdot KC \text{ (1)}$$

Trong (O) có $\angle KAB = \angle KCI$ (hai góc nội tiếp cùng chắn cung BI).

Xét ΔKAB và ΔKCI có:
$$\begin{cases} \angle AKB = \angle CKI \\ \angle KAB = \angle KCI \text{ (cmt)} \end{cases} \Rightarrow \Delta KAB \sim \Delta KCI \text{ (g.g)}.$$

$$\Rightarrow \frac{KA}{KC} = \frac{KB}{KI} \text{ (2 cạnh tương ứng)} \Rightarrow KA.KI = KB.KC \text{ (2)}$$

Từ (1), (2) $\Rightarrow KI.KA = KE.KF$ (đpcm).

c) Qua điểm B vẽ đường thẳng song song với đường thẳng AC cắt các đường thẳng AK và AH lần lượt tại M và N . Chứng minh $HM = HN$.

Ta có: $KI.KA = KF.KE$ (cmt) $\Rightarrow \frac{KI}{KE} = \frac{KF}{KA}$.

Xét ΔKIF và ΔKEA ta có:

$$\frac{KI}{KE} = \frac{KF}{KA} \text{ (cmt);}$$

$\angle AKE$ chung;

$$\Rightarrow \Delta KIF \sim \Delta KEA \text{ (c.g.c)} \Rightarrow \angle KIF = \angle FEA \text{ (2 góc tương ứng).}$$

$\Rightarrow AIFE$ là tứ giác nội tiếp (Tứ giác có góc ngoài tại một đỉnh bằng góc trong tại đỉnh đối diện).

$\Rightarrow I, A, F, E$ cùng thuộc một đường tròn.

Mà tứ giác $AEHF$ là tứ giác nội tiếp (do có $\angle AEH + \angle AFH = 180^\circ$) $\Rightarrow A, E, H, F$ cùng thuộc 1 đường tròn.

Do đó 5 điểm I, A, F, H, E cùng nội tiếp đường tròn đường kính AH .

$$\Rightarrow \angle HIA = 90^\circ \text{ (góc nội tiếp chắn nửa đường tròn).}$$

$$\Rightarrow HI \perp AK \Rightarrow \angle HIM = 90^\circ \text{ (kề bù với } \angle HIA).$$

Ta có: $\begin{cases} BE \perp AC \text{ (gt)} \\ AC \parallel MN \text{ (gt)} \end{cases} \Rightarrow BE \perp MN$ (từ vuông góc đến song song) $\Rightarrow \angle HBM = 90^\circ$.

$$\Rightarrow \angle HIM = \angle HBM = 90^\circ \Rightarrow \angle HIM + \angle HBM = 180^\circ$$

$\Rightarrow BHIM$ nội tiếp đường tròn đường kính HM (dnhb).

$$\Rightarrow \angle MHB = \angle MIB = \angle KIB \text{ (2 góc nội tiếp cùng chắn cung } BM).$$

Mà $\angle KIB = \angle KCA$ (vì $\angle KIB$ là góc ngoài tại đỉnh I của tứ giác nội tiếp $BIAC$) $\Rightarrow \angle MHB = \angle KCA$.

Mặt khác ta có: $\angle KCA = \angle AHE$ (cùng phụ $\angle HAE$) và $\angle AHE = \angle BHN$ (đối đỉnh)

$$\Rightarrow \angle MHB = \angle BHN \Rightarrow HB \text{ là tia phân giác của góc } MHN.$$

\Rightarrow Tam giác MHN cân tại H (do có HB là đường cao đồng thời là đường phân giác).

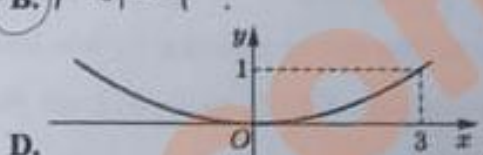
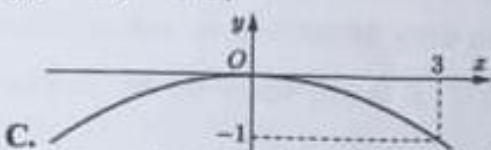
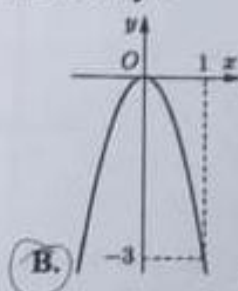
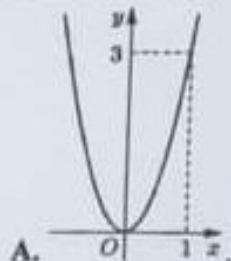
Vậy $HM = HN$.

-----HẾT-----

Đề thi gồm hai phần: Trắc nghiệm và Tự luận.

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

Câu 1. Hàm số $y = -3x^2$ có đồ thị là hình vẽ nào dưới đây?



Câu 2. Hàm số nào dưới đây là hàm số bậc nhất?

A. $y = \sqrt{x} + 10$.

B. $y = -4x^2$.

C. $y = \frac{2021}{x}$.

D. $y = 20x - 21$.

Câu 3. Điều kiện của x để biểu thức $\sqrt{2x+10}$ có nghĩa là

A. $x \leq 5$.

B. $x \geq -5$.

C. $x \geq 5$.

D. $x \leq -5$.

Câu 4. Phương trình nào sau đây là phương trình bậc hai một ẩn?

A. $x^3 - 4x + 6 = 0$.

B. $3x + 11 = 0$.

C. $3x^2 - x + 5 = 0$.

D. $x^4 - 2x^2 + 9 = 0$.

Câu 5. Cặp số $(15; 16)$ là nghiệm của hệ phương trình nào dưới đây?

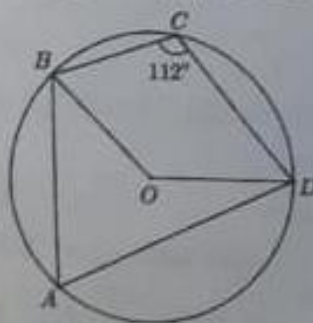
A. $\begin{cases} x + y = -31 \\ 15x - 16y = 31 \end{cases}$

B. $\begin{cases} -x + y = 1 \\ 15x + 16y = 31 \end{cases}$

C. $\begin{cases} -x + y = -1 \\ 15x + 16y = -31 \end{cases}$

D. $\begin{cases} x + y = 31 \\ 15x - 16y = -31 \end{cases}$

Câu 6. Cho tứ giác $ABCD$ nội tiếp đường tròn (O) và $\widehat{BCD} = 112^\circ$. Số đo của \widehat{BOD} bằng



A. 68° .

B. 136° .

C. 112° .

D. 56° .

Câu 7. Nghiệm của hệ phương trình $\begin{cases} 5x - 3y = -5 \\ x - 2y = -8 \end{cases}$ là

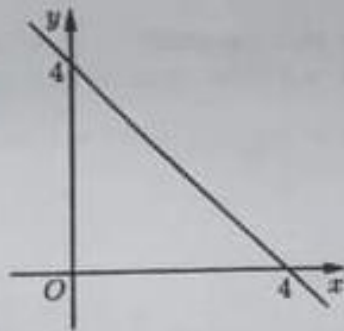
A. $(-5; -2)$.

B. $(-2; -5)$.

C. $(5; 2)$.

D. $(2; 5)$.

Câu 8. Cho hàm số $y = ax + b$ có đồ thị như hình vẽ bên dưới.



Hàm số đã cho là

A. $y = -x + 4$.

B. $y = x + 4$.

C. $y = -x - 4$.

D. $y = x - 4$.

Câu 9. Cho đường tròn tâm O bán kính 12 cm và điểm M nằm ngoài đường tròn sao cho $MO = 20$ cm. Vẽ tiếp tuyến MA với đường tròn (A là tiếp điểm). Độ dài của đoạn thẳng MA bằng



$$\begin{aligned} OM^2 &= AO^2 + AM^2 \\ 20^2 &= 12^2 + AM^2 \\ 400 &= 144 + AM^2 \\ 256 &= AM^2 \end{aligned}$$

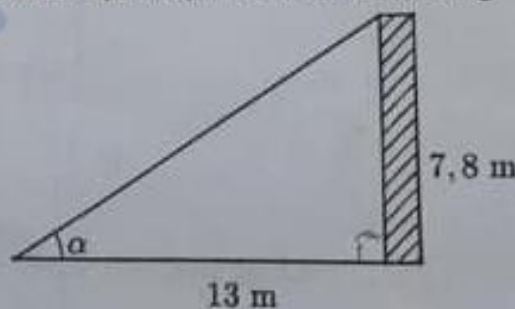
A. 16 cm.

B. 20 cm.

C. 256 cm.

D. 8 cm.

Câu 10. Một cột cờ cao 7,8 m có bóng trên mặt đất dài 13 m (minh họa như hình vẽ). Số đo góc α mà tia sáng mặt trời tạo với mặt đất (làm tròn đến độ) bằng



$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{7,8}{13} & \tan \alpha &= \frac{3}{5} \\ \tan \alpha &= \frac{7,8}{13} \\ \alpha &= \end{aligned}$$

A. 31° .

B. 59° .

C. 37° .

D. 53° .

Câu 11. Gọi S và P lần lượt là tổng và tích hai nghiệm của phương trình $x^2 - 4x - 7 = 0$. Giá trị của biểu thức $S.P$ bằng

A. -14.

B. 14.

C. -28.

D. 28.

Câu 12. Cho đường tròn tâm O bán kính 4 cm. Độ dài của đường tròn (O) bằng

A. 8π cm.

B. 16π cm.

C. 2π cm.

D. 4π cm.

Câu 13. Thể tích của hình cầu có bán kính 15 cm bằng

- A. $13500\pi \text{ cm}^3$. B. $900\pi \text{ cm}^3$. C. $300\pi \text{ cm}^3$. D. $4500\pi \text{ cm}^3$.

Câu 14. Tọa độ giao điểm của đường thẳng $(d): y = -2x + 3$ và parabol $(P): y = x^2$ là

- A. $(1; -1)$ và $(-3; 9)$. B. $(-1; -1)$ và $(-3; 9)$.
C. $(1; 1)$ và $(-3; 9)$. D. $(1; 1)$ và $(-3; -9)$.

Câu 15. Giá trị của biểu thức $5\sqrt{144} - \sqrt[3]{15625} + 7$ bằng

- A. 92. B. -72. C. 42. D. -58.

Câu 16. Bạn Lan đi siêu thị mua hai loại trái cây là xoài và ổi. Số tiền mà Lan phải trả theo giá niêm yết khi mua 2 kg xoài và 3 kg ổi là 80 000 đồng. Tuy nhiên, khi Lan trả tiền thì giá của xoài được giảm 10% so với giá niêm yết. Do đó, Lan chỉ trả 75 000 đồng. Giá niêm yết của mỗi kg xoài và mỗi kg ổi lần lượt là

- A. 10 000 đồng và 25 000 đồng. B. 28 000 đồng và 8 000 đồng.
C. 16 000 đồng và 16 000 đồng. D. 25 000 đồng và 10 000 đồng.

Câu 17. Cho đường thẳng $(d_1): y = ax + b$ đi qua điểm $M(0; 5)$ và đồng thời song song với

đường thẳng $(d_2): y = 2x - \frac{3}{4}$. Giá trị của a và b là

- A. $a = -\frac{3}{4}$ và $b = 2$. B. $a = 2$ và $b = 5$.
C. $a = 5$ và $b = 2$. D. $a = 2$ và $b = -\frac{3}{4}$.

Câu 18. Tất cả giá trị của tham số m sao cho hệ phương trình $\begin{cases} x + (m-3)y = 2 \\ x - 6y = 4 \end{cases}$ có nghiệm duy nhất là

- A. $m \neq 9$. B. $m \neq -3$. C. $m \neq 3$. D. $m \neq -9$.

Câu 19. Giá trị của tham số m sao cho phương trình $2x^2 + 4x + m + 4 = 0$ có nghiệm kép là

- A. $m = -2$. B. $m = 2$. C. $m = 6$. D. $m = -6$.

Câu 20. Một lon sữa hình trụ có đường kính đáy 1,2 dm và chiều cao 1,8 dm. Diện tích nhãn dán xung quanh (không kể mép dán) của lon sữa đó (kết quả làm tròn 2 chữ số thập phân và lấy giá trị gần đúng của π bằng 3,14) là

- A. $13,56 \text{ dm}^2$. B. $2,16 \text{ dm}^2$. C. $6,78 \text{ dm}^2$. D. $4,07 \text{ dm}^2$.

B. PHẦN TỰ LUẬN (6,0 điểm; gồm 4 câu, từ câu 1 đến câu 4).

Câu 1. (1,0 điểm) Giải phương trình và hệ phương trình sau:

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$. $S = \{3; 2\}$

b)
$$\begin{cases} x + 2y = 21 \\ 3x - y = 7 \end{cases} \cdot \begin{matrix} x = 5 \\ y = 8 \end{matrix}$$

Câu 2. (1,0 điểm)

a) Rút gọn biểu thức $A = \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} - 1} - \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = -2$

b) Vẽ đồ thị của hàm số $y = \frac{1}{2}x^2$.

Câu 3. (1,5 điểm)

a) Tìm tất cả giá trị của tham số m sao cho phương trình $x^2 - mx - m - 1 = 0$ có hai nghiệm phân biệt x_1, x_2 thỏa mãn $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = x_1 + x_2$.

b) Trong năm học 2020-2021, trường Trung học cơ sở A tổ chức cho học sinh đăng ký tham gia câu lạc bộ Toán học và câu lạc bộ Sáng tạo khoa học. Ở học kỳ 1, số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Toán học ít hơn số lượng học sinh tham gia câu lạc bộ Sáng tạo khoa học là 50 học sinh. Sang học kỳ 2, có 5 học sinh chuyển từ câu lạc bộ Sáng tạo khoa học sang câu lạc bộ Toán học nên số lượng học sinh của câu lạc bộ Toán học bằng $\frac{3}{4}$ số lượng học sinh của câu lạc bộ Sáng tạo khoa học. Biết rằng trong năm học, tổng số học sinh tham gia cả hai câu lạc bộ không thay đổi và mỗi học sinh chỉ tham gia một câu lạc bộ. Hỏi số lượng học sinh của mỗi câu lạc bộ ở học kỳ 2 là bao nhiêu?

Câu 4. (2,5 điểm) Cho tam giác ABC ($AB < AC$) có ba góc nhọn và nội tiếp đường tròn (O) . Các đường cao AD, BE và CF của tam giác ABC cắt nhau tại điểm H .

a) Chứng minh các tứ giác $BCEF, EHDC$ nội tiếp.

b) Gọi K là giao điểm của hai đường thẳng EF và BC . Đường thẳng AK cắt đường tròn (O) tại điểm thứ hai là I . Chứng minh tam giác KBF đồng dạng với tam giác KEC và $KI \cdot KA = KF \cdot KE$.

c) Qua điểm B vẽ đường thẳng song song với đường thẳng AC cắt các đường thẳng AK và AH lần lượt tại điểm M và điểm N . Chứng minh $HM = HN$.

-----HẾT-----

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

Họ và tên thí sinh: ...Thái Hoàng Trần Thọ... Số báo danh: ...800.9.15...

Chữ kí cán bộ coi thi 1: ...Mu... Chữ kí cán bộ coi thi 2: ...NVA...