

I. TRẮC NGHIỆM: (3 điểm) TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Phần 1. (2,0 điểm) Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.

Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 8 và ghi 1 đáp án đúng vào bài làm.

Câu 1. Phương trình nào sau đây là phương trình bậc nhất hai ẩn?

A. $2x^2 + 2 = 0$.

B. $3y - 1 = 5y(y - 2)$.

C. $2x + \frac{y}{2} - 1 = 0$.

D. $\frac{3}{x} + y = 0$.

Câu 2. Phương trình $x - 5y + 7 = 0$ nhận cặp số nào sau đây làm nghiệm?

A. $(0; 1)$.

B. $(-1; 2)$.

C. $(3; 2)$.

D. $(2; 4)$.

Câu 3. Cặp số nào sau đây là nghiệm của hệ phương trình $\begin{cases} 3x + 4y = 42 \\ 10x - 9y = 6 \end{cases}$?

A. $(6; -6)$.

B. $(6; 6)$.

C. $\left(-\frac{354}{13}; \frac{402}{13}\right)$.

D. $\left(\frac{354}{13}; \frac{402}{13}\right)$.

Câu 4. Điều kiện xác định của phương trình $\frac{1}{x-3} - 3 = \frac{2}{(x-3)(x+4)}$ là

A. $x \neq 4; x \neq -3$.

B. $x \neq 3; x \neq -4$.

C. $x \neq 3; x \neq 6$.

D. $x \neq 0; x \neq -3$.

Câu 5. Bất đẳng thức nào sau đây đúng với mọi số thực a ?

A. $5a > 3a$.

B. $3a > 5a$.

C. $5 + a > 3 + a$.

D. $-3a > -6a$.

Câu 6. Cho tam giác ABC vuông tại A có đường cao AH và $\widehat{B} = \alpha$. Tỉ số $\frac{HA}{BA}$ bằng:

A. $\sin \alpha$.

B. $\cos \alpha$.

C. $\tan \alpha$.

D. $\cot \alpha$.

Câu 7. Cho $\alpha = 40^\circ$ và $\beta = 50^\circ$. Khẳng định nào sau đây là đúng?

A. $\sin \alpha = \sin \beta$.

B. $\cos \alpha = \cos \beta$.

C. $\tan \alpha = \cot \beta$.

D. $\tan \alpha = \tan \beta$.

Câu 8. Cho tam giác ABC vuông tại A có $BC = 10$, $AC = 6$. Tỉ số lượng giác $\tan C$ có kết quả gần nhất với giá trị nào dưới đây?

A. 1,33.

B. 0,88.

C. 0,68.

D. 0,75.

Phần 2. (1,0 điểm). Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai.

Câu 9. Hai xí nghiệp theo kế hoạch phải hoàn thành tổng cộng 700 dụng cụ. Thực tế xí nghiệp một vượt mức kế hoạch 5% còn xí nghiệp hai vượt mức 8%. Do đó cả hai xí nghiệp đã làm vượt mức 44 sản phẩm.

Gọi x (sản phẩm) là số sản phẩm xí nghiệp 1 sản xuất được theo kế hoạch, y (sản phẩm) là số sản phẩm xí nghiệp 2 sản xuất được theo kế hoạch. ($x, y \in \mathbb{N}^*, x, y \leq 700$)

a) Tổng số dụng cụ cả hai xí nghiệp dự định sản xuất là: $x + y = 700$

b) Số dụng cụ xí nghiệp 2 sản xuất được trên thực tế là: $y + 8$ (dụng cụ)

c) Phương trình biểu diễn tổng số sản phẩm hai xí nghiệp sản xuất được trên thực tế là:

$1,05x + 1,08y = 744$

d) Số dụng cụ xí nghiệp 1, xí nghiệp 2 làm được theo kế hoạch lần lượt là 400 và 300(dụng cụ).

II. TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu 10(1,0 điểm). Giải phương trình:

a) $(15 - 3x)(2x + 4) = 0$

b) $\frac{2}{x-2} - \frac{3}{x-3} = \frac{3x-20}{(x-3)(x-2)}$

Câu 11(1,0 điểm). Giải hệ phương trình và bất phương trình sau

a) $\begin{cases} 3x - 2y = 9 \\ x + 2y = -5 \end{cases}$

b) $\frac{x-3}{5} < 6 - \frac{1-2x}{3}$

Câu 12 (1,0 điểm). Bạn Chiến đã vượt qua một quãng đường dài 180km từ Sơn La đến bệnh viện Nhi Trung ương Hà Nội để thăm em. Sau khi đi bằng xe đạp 7 giờ, bạn ấy được lên xe khách và đi tiếp 1 giờ 30 phút nữa thì đến nơi. Biết vận tốc của xe khách lớn hơn vận tốc của xe đạp là 35km/h. Tính vận tốc xe đạp của bạn Chiến.

Câu 13. (2,0 điểm) Cho hình chữ nhật ABCD. Kẻ BH vuông góc với AC tại H.

a) Giả sử $AB = 12$ cm, $BC = 9$ cm. Tính AC và số đo góc BAC (số đo làm tròn đến độ)

b) Kẻ HI vuông góc với AD tại I, AK vuông góc với BI tại K. Đường thẳng BH cắt AD tại M và cắt DC tại N. Chứng minh $\widehat{BHK} = \widehat{BID}$.

Câu 14 (1,5 điểm)

Một chiếc máy bay bay lên với vận tốc 540km/h. Đường bay lên tạo với phương nằm ngang một góc 24° . Hỏi sau 2 phút kể từ lúc cất cánh máy bay lên cao được bao nhiêu kilômét theo phương thẳng đứng? (Kết quả làm tròn đến chữ số thập phân thứ nhất).



Câu 15. (0,5 điểm) Chứng minh bất đẳng thức sau:

$$3(a^2 + b^2 + c^2) \geq (a + b + c)^2 \geq 3(ab + bc + ca)$$

----- Hết -----

SBD: Họ và tên thí sinh:

Giám thị 1: Giám thị 2:

A. TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Phần 1. (2,0 điểm) Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu đúng được 0,25 điểm.

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	C	C	B	B	C	A	C	A

Phần 2. (1,0 điểm) Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai.

Gồm 1 câu (với 4 lệnh) tổng là 1,0 điểm.

Đúng 1 lệnh được 0,1 điểm

Đúng 2 lệnh được 0,25 điểm

Đúng 3 lệnh được 0,5 điểm

Đúng cả 4 lệnh được 1,0 điểm

Câu 9. a) Đúng.

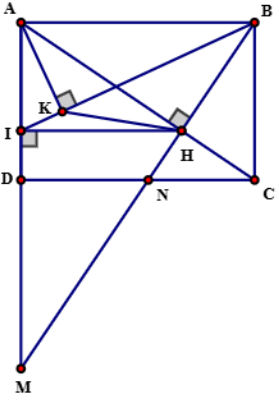
b) Sai

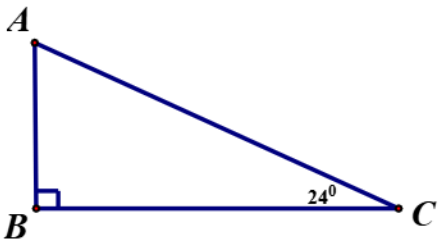
c) Đúng

d) Đúng.

B. TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu	Đáp án	Điểm
Câu 10 (1đ)	$(15 - 3x)(2x + 4) = 0$ $15 - 3x = 0$ hoặc $2x + 4 = 0$ +) $15 - 3x = 0$; $x = 5$	0,25
	+) $2x + 4 = 0$; $2x = -4$; $x = -2$ Vậy nghiệm của phương trình là $x = 5$ và $x = -2$	0,25
	ĐKXD: $x \neq 2; x \neq 3$ Ta có: $\frac{2}{x-2} - \frac{3}{x-3} = \frac{3x-20}{(x-3)(x-2)}$	0,25
	$2(x-3) - 3(x-2) = 3x-20$ $2x-6-3x+6 = 3x-20$ $-4x = -20$ $x = 5$ (thỏa mãn điều kiện) Vậy phương trình đã cho có nghiệm là $x = 5$	0,25
Câu 11 (1đ)	a) $\begin{cases} 3x - 2y = 9 \\ x + 2y = -5 \end{cases}$	0,25
	Từ phương trình thứ hai ta có $x = -5 - 2y$. Thế vào phương trình thứ nhất của hệ, ta được $3(-5 - 2y) - 2y = 9$ hay $-8y = 24$, suy ra $y = -3$. Từ đó $x = -5 - 2(-3) = 1$. Vậy hệ phương trình đã cho có nghiệm là $(1; -3)$	0,25

	$b) \frac{x-3}{5} < 6 - \frac{1-2x}{3}$ $3(x-3) < 90 - 5(1-2x)$ $3x - 9 < 90 - 5 + 10x$ $-7x < 94$ $x > -\frac{94}{7}$ Vậy bpt có nghiệm $x > -\frac{94}{7}$	0.25 0,25
Câu 12 (1,0 đ)	Đổi 1 giờ 30 phút = 1,5 giờ. Gọi vận tốc xe đạp của bạn Chiến là x (km/h) ($x > 0$) Vận tốc của ô tô là $x + 35$ (km/h) Quãng đường bạn Chiến đi bằng xe đạp là: $7x$ (km) Quãng đường bạn Chiến đi bằng ô tô là: $1,5(x + 35)$ (km) Do tổng quãng đường bạn Chiến đi là 180km nên ta có phương trình: $7x + 1,5(x + 35) = 180$ $7x + 1,5x + 52,5 = 180$ $8,5x = 127,5$ $x = 15(TM)$ Vậy bạn Chiến đi bằng xe đạp với vận tốc là 15 km/h.	0,25 0,25 0,25 0,25
Câu 13 (2đ)	 Xét $\triangle ABC$ vuông tại A, ta có: +) $AC^2 = AB^2 + BC^2$ (Định lí Pitago) $\Rightarrow AC^2 = 12^2 + 9^2 = 144 + 81 = 225$ $\Rightarrow AC = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)} \text{ (Vì } AC > 0 \text{)}$ +) $\sin \widehat{BAC} = \frac{BC}{AC} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} \Rightarrow \widehat{BAC} \approx 37^\circ$ b)+) $\triangle ABK \sim \triangle IBA \Rightarrow AB^2 = BK \cdot BI$ (1) +) $\triangle ABM \sim \triangle HBA \Rightarrow AB^2 = BH \cdot BM$ (2) Từ (1) và (2) $\Rightarrow BK \cdot BI = BH \cdot BM$ $\Rightarrow \frac{BK}{BM} = \frac{BH}{BI}$	0,25 0.5 0,25 0,25 0,25

	Xét $\triangle BKH$ và $\triangle BMI$ có: $\frac{BK}{BM} = \frac{BH}{BI} \text{ (cmt) và } \widehat{KBH} = \widehat{IBM} \text{ (góc chung)}$ $\Rightarrow \triangle BKH \sim \triangle BMI \text{ (c.g.c)}$ $\Rightarrow \widehat{BHK} = \widehat{BIM} \text{ hay } \widehat{BHK} = \widehat{BID}$	0,25
		0,25
Câu 14 (1,5đ)	 Giả sử AC là quãng đường đi máy bay bay lên sau 2 phút AB là độ cao bay lên theo phương thẳng đứng. Đổi: 2 phút = $\frac{2}{60} = \frac{1}{30}$ giờ Quãng đường máy bay di chuyển được sau 2 phút là $AC = 540 \cdot \frac{1}{30} = 18 \text{ (km)}$ Xét $\triangle ABC$ vuông tại A ta có $AB = AC \cdot \sin C = 18 \cdot \sin 24^\circ \approx 7,3 \text{ (km)}$	0,5
		0,5
Câu 15 (0,5đ)	Ta có $3(a^2 + b^2 + c^2) - (a + b + c)^2$ $= 3(a^2 + b^2 + c^2) - (a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca)$ $= (a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2 \geq 0$ $\Rightarrow 3(a^2 + b^2 + c^2) \geq (a + b + c)^2 \quad (1)$ Ta có $(a + b + c)^2 - 3(ab + bc + ca)$ $= (a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca) - 3(ab + bc + ca)$ $= (a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2 \geq 0$ $\Rightarrow (a + b + c)^2 \geq 3(ab + bc + ca) \quad (2)$ Từ (1) và (2) ta có $3(a^2 + b^2 + c^2) \geq (a + b + c)^2 \geq 3(ab + bc + ca)$.	0,25
		0,25

I. TRẮC NGHIỆM: (3 điểm) TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Phần 1. (2,0 điểm) Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.

Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 8 và ghi 1 đáp án đúng vào bài làm.

Câu 1. Phương trình nào sau đây KHÔNG là phương trình bậc nhất hai ẩn?

- A. $x - 2y = 5$. B. $0x + 0y = -3$. C. $6x + 0y = 1$. D. $0x - 4y = 3$.

Câu 2. Cặp số nào sau đây là nghiệm của hệ phương trình $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 3x + y = 9 \end{cases}$

- A. (3; 2) B. (0; 0,5) C. (0,5; 0) D. (2; 3)

Câu 3. Hệ phương trình nào sau đây là hệ phương trình bậc nhất hai ẩn x, y ?

- A. $\begin{cases} x + 3y = 1 \\ x - y = 7 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x + y = 1 \\ x^2 + y = 3 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x + 3y = 1 \\ x + y^2 = 3 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x + 2y = 0 \\ x + \frac{2}{y} = 3y \end{cases}$

Câu 4. Điều kiện xác định của phương trình $\frac{1}{x^2 + 1} = x + 3$.

- A. $x \neq -1$. B. $x \neq -1$ và $x \neq 1$. C. $x \neq -3$. D. Xác định với mọi x thuộc $\mathbb{R}$.

Câu 5. Bất phương trình nào dưới đây không có tập nghiệm là $x \leq -5$?

- A. $-7x \geq 35$ B. $2x \leq -10$ C. $\frac{7}{5}x \geq -7$ D. $-\frac{1}{4}x \geq \frac{5}{4}$

Câu 6. Cho tam giác MNP vuông tại M , đường cao MH . Nếu $NH = 9$ cm, $PH = 16$ cm thì MH bằng

- A. 12 cm B. 15 cm C. 5 cm. D. 20 cm

Câu 7. Cho $\tan a = 3$. Khi đó $\cot a$ bằng

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

Câu 8. Cho tam giác ABC vuông tại A , biết góc $\hat{B} = 30^\circ$, cạnh $BC = 4$ cm. Độ dài cạnh AB là:

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

Phần 2. (1,0 điểm) Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai.

Câu 9. Hai xí nghiệp theo kế hoạch phải hoàn thành tổng cộng 360 dụng cụ. Thực tế xí nghiệp một vượt mức kế hoạch 10% còn xí nghiệp hai vượt mức 15%. Do đó cả hai xí nghiệp đã làm được 404 dụng cụ. Gọi x (dụng cụ) là số dụng cụ xí nghiệp 1 sản xuất được trong theo kế hoạch, y (dụng cụ) là số dụng cụ xí nghiệp 2 sản xuất được theo kế hoạch. ($x, y \in \mathbb{N}^*, x, y \leq 360$)

a) Tổng số dụng cụ cả hai xí nghiệp dự định sản xuất là: $x + y = 360$

b) Số dụng cụ xí nghiệp 2 sản xuất được trên thực tế là: $y + \frac{3}{20}y$ (dụng cụ)

c) Phương trình biểu diễn tổng số sản phẩm hai xí nghiệp sản xuất được trên thực tế là: $x + \frac{23y}{20} = 404$

d) Số dụng cụ xí nghiệp 1, xí nghiệp 2 làm được theo kế hoạch lần lượt là 200 (dụng cụ) và 160 (dụng cụ).

II. TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu 10 (1,0 điểm). Giải phương trình:

a) $(x - 5)(2x + 4) = 0$

b) $\frac{x+3}{x-3} - \frac{1}{x} = \frac{3}{x(x-3)}$

Câu 11 (1,0 điểm). Giải hệ phương trình và bất phương trình sau

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

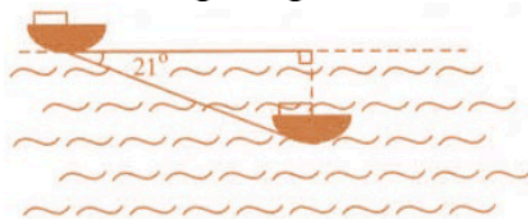
b) $3x - (6 + 2x) \leq 3.(x + 4)$

Câu 12 (1,0 điểm). Giải bài toán bằng cách lập hệ phương trình hoặc phương trình

Hai trường A và B có 210 học sinh đỗ tốt nghiệp. Tỷ lệ đỗ tốt nghiệp của trường A là 80% và của trường B là 90%. Tính số học sinh tham gia dự thi tốt nghiệp của mỗi trường. Biết Tổng số học sinh tham gia dự thi tốt nghiệp của hai trường là 250 học sinh.

Câu 13. (2,0 điểm) Cho tam giác ABC có $AB = 4$ cm, $BC = 4,5$ cm, $\widehat{B} = 40^\circ$. Gọi AH là đường cao kẻ từ đỉnh A của tam giác. Tính độ dài các đoạn thẳng AH , BH , AC và số đo góc C của tam giác ABC (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm của cm và làm tròn đến phút của số đo góc).

Câu 14 (1,5 điểm). Trong một buổi luyện tập, một tàu ngầm ở trên mặt biển bắt đầu lặn xuống và di chuyển theo một đường thẳng tạo với mặt nước biển một góc 21° .



a) Khi tàu chuyển động theo hướng đó và đi được 250m thì tàu ở độ sâu bao nhiêu so với mặt nước (làm tròn đến đơn vị mét).

b) Giả sử tốc độ trung bình của tàu là 9km/h thì sau bao lâu (tính từ lúc bắt đầu lặn) tàu ở độ sâu 200 mét (cách mặt nước biển 200m) làm tròn đến phút.

Câu 15. (0,5 điểm) Cho a, b, c là các số thực dương thỏa mãn điều kiện: $a + b + c = 3$.

Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức: $P = \frac{a^3}{a^2 + b^2} + \frac{b^3}{b^2 + c^2} + \frac{c^3}{c^2 + a^2}$

----- Hết -----

SBD: Họ và tên thí sinh:

Giám thị 1: Giám thị 2:

A. TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Phần 1. (2,0 điểm) Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu đúng được 0,25 điểm.

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	B	D	A	D	C	A	A	B

Phần 2. (1,0 điểm) Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai.

Gồm 1 câu (với 4 lệnh) tổng là 1,0 điểm.

Đúng 1 lệnh được 0,1 điểm

Đúng 2 lệnh được 0,25 điểm

Đúng 3 lệnh được 0,5 điểm

Đúng cả 4 lệnh được 1,0 điểm

Câu 9. a) Đúng.

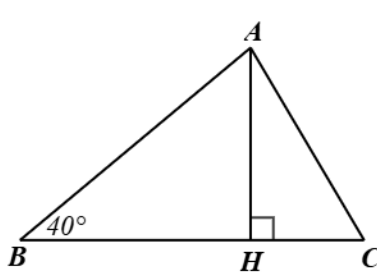
b) Đúng

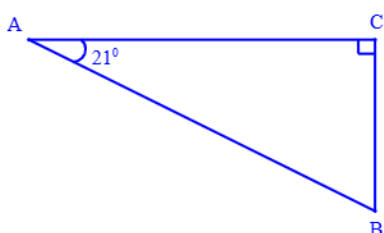
c) Sai.

d) Đúng.

B. TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu	Đáp án	Điểm
Câu 10 (1,0 đ)	a) $(x - 5)(2x + 4) = 0$ $x - 5 = 0$ hoặc $2x + 4 = 0$ TH1. $x - 5 = 0$; $x = 5$ TH2. $2x + 4 = 0$; $2x = -4$; $x = -2$ Vậy nghiệm của phương trình là: $x = 5$ và $x = -2$	0,25 0,25
	b) $\frac{5}{x(x-1)} + \frac{3}{x} = \frac{4}{x-1}$ ĐKXD: $x \neq 0, x \neq 1$ $\frac{5}{x(x-1)} + \frac{3(x-1)}{x(x-1)} = \frac{4x}{x(x-1)}$ $5 + 3(x-1) = 4x$ $5 + 3x - 3 = 4x$ $x = 2$ (TMĐK) Vậy phương trình đã cho có nghiệm là $x = 2$	 0,25 0,25
Câu 11 (1đ)	a) $\begin{cases} 2x - y = 5 \\ x + 3y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - y = 5 \\ 2x + 6y = -2 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} 7y = -7 \\ x = -1 - 3y \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$ Vậy hệ PT đã cho có nghiệm là $(x; y) = (2; -1)$	0,25 0,25

	b) $3x - (6 + 2x) \leq 3.(x + 4)$ $3x - 6 - 2x \leq 3x + 12$ $x - 6 \leq 3x + 12$ $-6 - 12 \leq 3x - x$ $-18 \leq 2x$ $x \geq -9$ Vậy nghiệm của bất phương trình là $x \geq -9$	0.25 0,25
Câu 12 (1đ)	Gọi số HS tham gia dự thi tốt nghiệp của trường A, trường B lần lượt là x (HS), y (HS). ĐK: $x, y \in \mathbb{N}^*$; $x, y < 250$ (*) Số HS đỗ tốt nghiệp của trường A là $\frac{80}{100}x$ (HS) Số HS đỗ tốt nghiệp của trường B là $\frac{90}{100}y$ (HS) Theo bài ra ta có HPT: $\begin{cases} x + y = 250 \\ \frac{80x}{100} + \frac{90y}{100} = 210 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x + 8y = 2000 \\ 8x + 9y = 2100 \end{cases}$ Giải HPT, ta được $\begin{cases} x = 150 \\ y = 100 \end{cases}$ Giá trị $\begin{cases} x = 150 \\ y = 100 \end{cases}$ thỏa mãn (*) Vậy: Số HS trường A tham gia dự thi tốt nghiệp là 150 em Số HS trường B tham gia dự thi tốt nghiệp là 100 em	0,25 0,25 0,25 0,25
Câu 13 (2đ)	 Xét $\triangle ABH$ vuông tại H, ta có: $AH = AB \cdot \sin B = 4 \cdot \sin 40^\circ \approx 2,57 \text{ (cm);}$ $BH = AB \cdot \cos B = 4 \cdot \cos 40^\circ \approx 3,06 \text{ (cm).}$ Ta có $BC = BH + HC$ Suy ra $HC = BC - BH \approx 4,5 - 3,06 = 1,44 \text{ (cm).}$ Xét $\triangle AHC$ vuông tại H, theo định lí Pythagore, ta có: $AC^2 = AH^2 + HC^2 \approx 2,57^2 + 1,44^2 = 8,6785$ Suy ra $AC \approx 2,95 \text{ (cm)}$ Trong $\triangle AHC$, ta cũng có: $\tan C = \frac{AH}{HC} \approx \frac{2,57}{1,44} = \frac{257}{144}$	0.5 0.5 0.5 0.5

	Suy ra $\widehat{C} \approx 60^\circ 44'$.	
Câu 14 (1,5 đ)	a) Hình vẽ minh họa bài toán:  Xét $\triangle ABC$ vuông tại C, ta có $\Rightarrow CB = AB \cdot \sin A = 250 \cdot \sin 21^\circ \approx 89,6\text{m}$ (hệ thức giữa cạnh và góc trong TGV) Vậy khi tàu đi được 250m, thì tàu ở độ sâu là 89,6m b) Đổi đơn vị: $9\text{km/h} = 2,5\text{m/s}$ Gọi $t(\text{s})$ là thời gian tàu đi để đạt được độ sâu là 200m Quãng đường tàu đi được trong thời gian $t(\text{s})$ là: $AB = S_{AB} = v_{AB} \cdot t_{AB} = 2,5t(\text{m})$ Xét $\triangle ABC$ vuông tại C, ta có: $\sin A = \frac{CB}{AB}$ (tỉ số lượng giác của góc nhọn) $\Leftrightarrow \sin 21^\circ = \frac{200}{2,5t}$ $\Rightarrow t = \frac{200}{2,5 \cdot \sin 21^\circ} \approx 223\text{s} \approx 4 \text{ phút}$ Vậy thời gian tàu đi là 4 phút	0,25
		0,25
		0,25
		0,5
		0,25
Câu 15 (0,5đ)	Ta có: $a^2 + b^2 \geq 2ab \Rightarrow \frac{ab^2}{a^2 + b^2} \leq \frac{ab^2}{2ab} = \frac{b}{2} \Rightarrow \frac{a^3}{a^2 + b^2} = a - \frac{ab^2}{a^2 + b^2} \geq a - \frac{b}{2}$ Tương tự ta có: $\frac{b^3}{b^2 + c^2} \geq b - \frac{c}{2}; \frac{c^3}{c^2 + a^2} \geq c - \frac{a}{2}$ $P \geq \frac{a+b+c}{2} = \frac{3}{2}$. Dấu đẳng thức xảy ra $\Leftrightarrow a = b = c = 1$ Vậy giá trị nhỏ nhất của P là $\frac{3}{2}$ khi $a = b = c = 1$	0,25
		0,25