

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Câu 1. Tập nghiệm của bất phương trình $x^2 + 1 > 0$ là

- A. $\emptyset$. B. $\mathbb{R}$. C. $(0; +\infty)$. D. $\mathbb{R} \setminus \{0\}$.

Câu 2. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho vector $\vec{u} = (1; -2)$ và $\vec{v} = -2\vec{u}$. Khẳng định nào sau đây đúng?

- A. $\vec{v} = (-2; 4)$. B. $\vec{v} = (-2; -4)$. C. $\vec{v} = (2; -4)$. D. $\vec{v} = (2; 4)$.

Câu 3. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-2; 1), B(0; -3)$. Trung điểm của AB có tọa độ là

- A. $(2; -4)$. B. $(-1; -1)$. C. $(-2; 4)$. D. $(1; 1)$.

Câu 4. Bạn Quân vào một cửa hàng định chọn mua 1 chiếc áo sơ mi cỡ 39 hoặc 40. Áo cỡ 39 có 5 màu khác nhau, áo cỡ 40 có 4 màu khác nhau. Hỏi bạn Quân có bao nhiêu cách chọn?

- A. 9. B. 20. C. 5. D. 4.

Câu 5. Một nhóm học sinh gồm 6 bạn nam và 5 bạn nữ. Số cách chọn ra 2 bạn học sinh gồm 1 nam và 1 nữ trong nhóm đó là

- A. 11. B. 30. C. 6. D. 5.

Câu 6. Số các hoán vị của 4 phần tử là

- A. A_4^1 . B. C_4^4 . C. 4^4 . D. $4!$.

Câu 7. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , đường thẳng $d: 2x - 3y - 5 = 0$ có một vector pháp tuyến có tọa độ là

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

Câu 8. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho đường thẳng $d_1: 2x - y - 1 = 0$ và $d_2: 4x - 2y - 2 = 0$. Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. d_1, d_2 cắt nhau. B. d_1, d_2 trùng nhau.
C. d_1, d_2 vuông góc với nhau. D. d_1, d_2 song song với nhau.

Câu 9. Số quy tròn đến hàng phần nghìn của số 6,862689 là

- A. 6,863. B. 6,862. C. 6,860. D. 6,870.

Câu 10. Cho tập A có 10 phần tử. Hỏi số chỉnh hợp chập 3 của 10 phần tử của A bằng bao nhiêu?

- A. 120. B. 10^3 . C. 720. D. 2^{10} .

Câu 11. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho đường thẳng $\Delta: 3x - 4y - 5 = 0$. Khoảng cách từ gốc tọa độ O đến Δ bằng

- A. $\frac{1}{5}$. B. 5. C. $\frac{2}{5}$. D. 1.

Câu 12. Có bao nhiêu giá trị nguyên dương của tham số m để bất phương trình $x^2 - (m+2)x + 8m + 1 \leq 0$ vô nghiệm?

- A. 28. B. 27. C. 29. D. vô số.

II. PHẦN TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu 13. (2,0 điểm)

- a) Tìm số tự nhiên n thỏa mãn $C_n^2 - n = 20$.
- b) Tìm hệ số của x^2 trong khai triển biểu thức $(1 + 3x)^4$ thành đa thức.

Câu 14. (2,0 điểm)

Một nhóm học sinh gồm 12 bạn, trong đó có 6 bạn nam và 6 bạn nữ.

- a) Có bao nhiêu cách chọn ngẫu nhiên 4 bạn học sinh từ 12 bạn trên?
- b) Có bao nhiêu cách xếp 12 học sinh trong nhóm thành 1 hàng dọc, sao cho các học sinh nam và nữ đứng xen kẽ nhau?

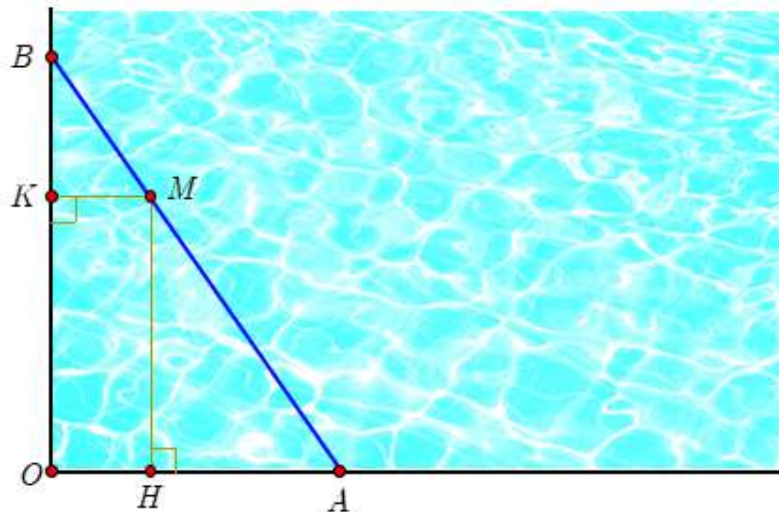
Câu 15. (2,5 điểm)

Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(1; 4), B(-2; -2), C(4; -2)$.

- a) Chứng minh tam giác ABC cân tại A và tính diện tích tam giác ABC .
- b) Viết phương trình tham số của đường thẳng BC và tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- c) Tìm tọa độ điểm M thuộc đường thẳng BC sao cho biểu thức sau đạt giá trị nhỏ nhất

$$T = \left| \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD} \right| + 3 \left| 2\overrightarrow{MC} - \overrightarrow{MD} \right|.$$

Câu 16. (0,5 điểm) Trong một cuộc thi thể thao, hai vận động viên Bình và Minh phải cùng lựa chọn xuất phát từ một vị trí A nào đó trên bờ hồ và đích đến là cùng một vị trí B nào đó trên bờ hồ kia (hai bờ hồ nằm trên hai đường thẳng vuông góc, như hình vẽ). Bình phải chèo thuyền từ vị trí A , chèo qua vị trí cắm cờ cố định M , rồi chèo thuyền tiếp về vị trí B (A, M, B thẳng hàng). Minh phải chạy bộ dọc bờ hồ theo đường gấp khúc AOB . Biết rằng, M cách bờ hồ ở vị trí H một khoảng $160(m)$ và cách bờ hồ ở vị trí K một khoảng $40(m)$.



Hỏi khi quãng đường Minh chạy là ngắn nhất, thì Bình phải chèo thuyền một khoảng bằng bao nhiêu?

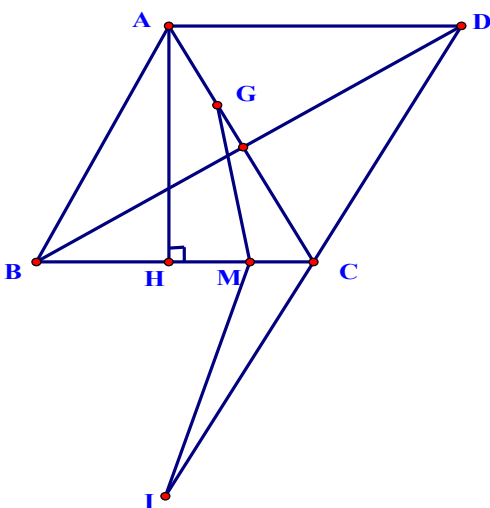
===== Hết =====

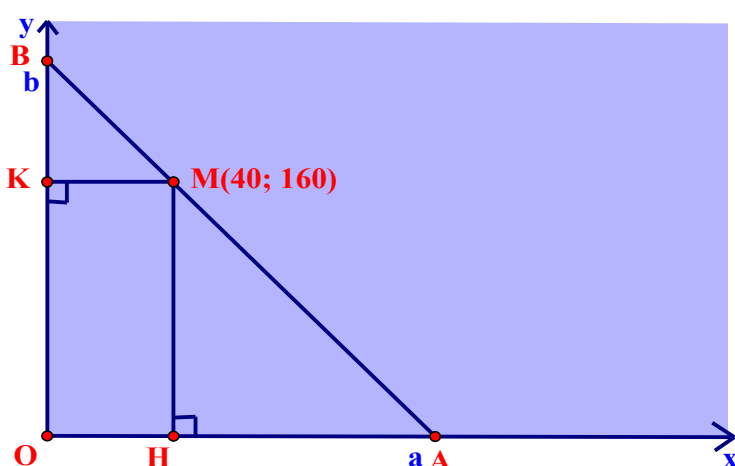
I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Với mỗi câu: Trả lời đúng được 0,25 điểm, trả lời sai 0 điểm.

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đáp án	B	A	B	A	B	D	C	B	A	C	D	B

II. PHẦN TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu	Lời giải sơ lược	Điểm
13. (2,0 điểm)		
a)	Với $n \geq 2, n \in \mathbb{N}$, ta có $C_n^2 - n = 20 \Leftrightarrow \frac{n(n-1)}{2} - n = 20 \Leftrightarrow n^2 - 3n - 40 = 0$.	0,5
	$\Leftrightarrow \begin{cases} n = 8 \\ n = -5(L) \end{cases} \Leftrightarrow n = 8$.	0,5
b)	Ta có $(1 + 3x)^4 = 1^4 + 4 \cdot 1^3 \cdot (3x) + 6 \cdot 1^2 \cdot (3x)^2 + 4 \cdot 1 \cdot (3x)^3 + (3x)^4$.	0,5
	Suy ra hệ số của x^2 bằng $6 \cdot 3^2 = 54$.	0,5
14. (2,0 điểm)		
a)	Số cách chọn ngẫu nhiên 4 bạn trong nhóm là $C_{12}^4 = 495$.	1,0
b)	Ta xét 2 trường hợp sau: ➤ TH1: Xếp 6 bạn nam vào 6 vị trí lẻ và 6 bạn nữ vào 6 vị trí chẵn: Có $6!.6!$ cách xếp. ➤ TH2: Xếp 6 bạn nữ vào 6 vị trí lẻ và 6 bạn nam vào 6 vị trí chẵn: Có $6!.6!$ cách xếp. Vậy có tất cả $2.6!.6! = 1036800$ cách xếp thỏa mãn yêu cầu.	1,0
15. (2,5 điểm)		
a)	Ta tính được $AB = AC = 3\sqrt{5}$. Suy ra tam giác ABC cân tại A .	0,5
	+) Gọi H là trung điểm BC , ta có $H(1; -2)$. +) Tính được $AH = 6, BC = 6$. Vậy tam giác ABC có diện tích là $S = \frac{1}{2} \cdot AH \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 6 = 18 \text{ (đvdt)}.$	0,5
		0,5
b)	Đường thẳng BC có phương trình tham số: $\begin{cases} x = t \\ y = -2 \end{cases}, t \in \mathbb{R}$.	0,5
	Gọi $D(x; y)$, ta có $ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} 4 - x = -3 \\ -2 - y = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 4 \end{cases}$. Vậy $D(7; 4)$.	0,5

	c) Gọi G là trọng tâm của tam giác ABD, ta có $G(2;2)$. Gọi I là điểm thỏa mãn $2\overrightarrow{IC} - \overrightarrow{ID} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{ID} = 2\overrightarrow{IC}$. Vậy C là trung điểm của $ID \Rightarrow I(1;-8)$. Ta có $T = \left \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MD} \right + 3 \left 2\overrightarrow{MC} - \overrightarrow{MD} \right = \left 3\overrightarrow{MG} \right + 3 \left 2(\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{IC}) - (\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{ID}) \right$ $= \left 3\overrightarrow{MG} \right + 3 \left \overrightarrow{MI} + (2\overrightarrow{IC} - \overrightarrow{ID}) \right = 3 \left \overrightarrow{MG} \right + 3 \left \overrightarrow{MI} \right = 3(MG + MI)$.	0,25
	Dễ thấy G và I nằm về khác phía đối với đường thẳng BC, nên với mọi điểm M thuộc đường thẳng BC, ta luôn có $T = 3(MG + MI) \geq 3GI$. Dấu bằng xảy ra khi G, M, I thẳng hàng. $M(t;-2) \in (BC), \overrightarrow{GM} = (t-2;-4), \overrightarrow{GI} = (-1;-10)$. G, M, I thẳng hàng khi $\overrightarrow{GM}, \overrightarrow{GI}$ cùng phương, hay $\frac{t-2}{-1} = \frac{-4}{-10} \Leftrightarrow t = \frac{8}{5} \Rightarrow M\left(\frac{8}{5}; -2\right)$.	0,25
16. (0,5 điểm)		
	Chọn hệ toạ độ Oxy sao cho $Ox \equiv OA, Oy \equiv OB$. Khi đó $M(40;160)$.  Giả sử $A(a;0), B(0;b), (a,b > 0)$. Khi đó đường thẳng AB có phương trình dạng đoạn chắn: $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$. Vì $M \in (AB)$, nên $\frac{40}{a} + \frac{160}{b} = 1$. Khi đó, quãng đường Minh chạy là: $OA + OB = a + b = (a + b) \cdot \left(\frac{40}{a} + \frac{160}{b} \right) = 200 + \frac{40b}{a} + \frac{160a}{b} \stackrel{AM-GM}{\geq} 200 + 160 = 360.$ Dấu bằng xảy ra khi $\begin{cases} \frac{40b}{a} = \frac{160a}{b} \\ \frac{40}{a} + \frac{160}{b} = 1 \end{cases} (a,b > 0) \Leftrightarrow \begin{cases} a = 120 \\ b = 240 \end{cases}$.	0,25
	Vậy khi quãng đường Minh chạy là ngắn nhất, thì Bình phải chèo thuyền một khoảng là $AB = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{120^2 + 240^2} \approx 268 \text{ (m)}.$	0,25

Lưu ý: Các cách giải khác đáp án, nếu đúng vẫn cho điểm theo các bước tương ứng.