

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Điểm nào sau đây thuộc đồ thị hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ ?

A.  $(-2; 1)$ .B.  $(-5; -1)$ . C.  $(2; -3)$ .D.  $(1; 1)$ .**Lời giải.**

- Thay  $x = -2$  vào hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ , ta có

$$y = (-2)^2 - 2 \cdot (-2) - 3 = 5 \neq 1.$$

Vậy điểm  $(-2; 1)$  không thuộc đồ thị hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ .

- Thay  $x = -5$  vào hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ , ta có

$$y = (-5)^2 - 2 \cdot (-5) - 3 = 32 \neq -1.$$

Vậy điểm  $(-5; -1)$  không thuộc đồ thị hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ .

- Thay  $x = 2$  vào hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ , ta có

$$y = 2^2 - 2 \cdot 2 - 3 = -3.$$

Vậy điểm  $(2; -3)$  thuộc đồ thị hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ .

- Thay  $x = 1$  vào hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ , ta có

$$y = 1^2 - 2 \cdot 1 - 3 = -4 \neq 1.$$

Vậy điểm  $(1; 1)$  không thuộc đồ thị hàm số  $y = x^2 - 2x - 3$ .

Chọn đáp án  C .....

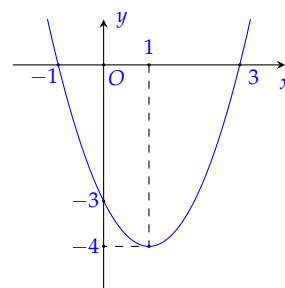
**Câu 2.** Vectơ có điểm đầu là  $Q$  và điểm cuối là  $P$  được viết là

A.  $\overrightarrow{QQ}$ . B.  $\overrightarrow{QP}$ .C.  $\overrightarrow{PQ}$ .D.  $\overrightarrow{PP}$ .**Lời giải.**

Vectơ có điểm đầu là  $Q$  và điểm cuối là  $P$  được viết là  $\overrightarrow{QP}$ .

Chọn đáp án  B .....

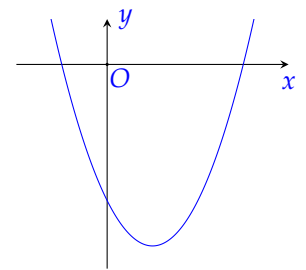
**Câu 3.** Hàm số  $y = f(x)$  có đồ thị như hình vẽ. Khẳng định nào sau đây đúng?

A. Hàm số đồng biến trên  $\mathbb{R}$ . B. Hàm số đồng biến trên khoảng  $(1; +\infty)$ .C. Hàm số đồng biến trên khoảng  $(-\infty; -1)$ .D. Hàm số đồng biến trên khoảng  $(0; 3)$ .**Lời giải.**

Quan sát đồ thị hàm số, ta thấy hàm số đồng biến trên khoảng  $(1; +\infty)$  vì đồ thị “đi lên” trong khoảng đó.

Chọn đáp án  B .....

**Câu 4.** Cho hàm số  $f(x) = ax^2 + bx + c$  có đồ thị như hình vẽ. Đặt  $\Delta = b^2 - 4ac$ , khẳng định nào sau đây đúng?



- A.  $a > 0, \Delta = 0$ .                      B.  $a < 0, \Delta = 0$ .  
 C.  $a < 0, \Delta > 0$ .                      **D.  $a > 0, \Delta > 0$ .**

**Lời giải.**

- Đồ thị có bề lõm hướng lên trên nên  $a > 0$ .
- Đồ thị cắt trục hoành tại hai điểm phân biệt nên phương trình  $f(x) = 0$  có hai nghiệm phân biệt. Do đó  $\Delta > 0$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 5.** Cho tam thức bậc hai  $f(x)$  có bảng xét dấu như sau:

$x$	$-\infty$		$-3$		$+\infty$
$f(x)$		$+$	$0$	$+$	

Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A.  $f(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .**    B.  $f(x) > 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .    C.  $f(x) < 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .    D.  $f(x) \leq 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .

**Lời giải.**

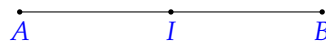
Từ bảng xét dấu, ta có  $f(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 6.** Cho  $I$  là trung điểm đoạn thẳng  $AB$ , khẳng định nào sau đây sai?

- A.  $\vec{AI} + \vec{IB} = \vec{AB}$ .    B.  $\vec{AI} + \vec{BI} = \vec{0}$ .    **C.  $\vec{IA} + \vec{BI} = \vec{0}$ .**    D.  $\vec{IA} + \vec{IB} = \vec{0}$ .

**Lời giải.**

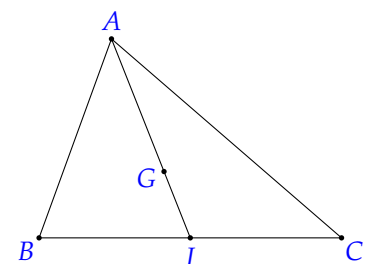


- Ta có  $\vec{AI} + \vec{IB} = \vec{AB}$  (phép cộng vectơ).
- Hai vectơ  $\vec{AI}$  và  $\vec{BI}$  đối nhau nên  $\vec{AI} + \vec{BI} = \vec{0}$ .
- Ta có  $\vec{IA} + \vec{BI} = \vec{BA}$ .
- Hai vectơ  $\vec{IA}$  và  $\vec{IB}$  đối nhau nên  $\vec{IA} + \vec{IB} = \vec{0}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 7.** Cho tam giác  $ABC$ . Gọi  $I$  là trung điểm  $BC$ ,  $G$  là trọng tâm tam giác  $ABC$ . Đẳng thức nào sau đây là sai?

- A.  $\vec{GA} = 2\vec{GI}$ .**                      B.  $\vec{IA} = 3\vec{IG}$ .  
 C.  $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = \vec{0}$ .                      D.  $\vec{GB} + \vec{GC} = 2\vec{GI}$ .



**Lời giải.**

- Ta có  $G$  là trọng tâm tam giác  $ABC$  nên  $GA = 2GI$ .  
 Mà hai vectơ  $\vec{GA}, \vec{GI}$  ngược hướng.  
 Suy ra  $\vec{GA} = -2\vec{GI}$ .

- Ta có  $IA = 3IG$  và hai vectơ  $\vec{IA}, \vec{IG}$  cùng hướng. Do đó  $\vec{IA} = 3\vec{IG}$ .
- Ta có  $G$  là trọng tâm tam giác  $ABC$  nên  $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = \vec{0}$ .
- Ta có  $I$  là trung điểm  $BC$  nên  $\vec{GB} + \vec{GC} = 2\vec{GI}$ .

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 8.** Cho tam giác  $ABC$ . Khẳng định nào sau đây **sai**?

- A.  $\vec{CB} + \vec{BC} = \vec{0}$ .      **B**  $\vec{CA} + \vec{AC} = \vec{AB}$ .      C.  $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ .      D.  $\vec{CA} - \vec{CB} = \vec{BA}$ .

**Lời giải.**

- Hai vectơ  $\vec{CB}$  và  $\vec{BC}$  đối nhau nên  $\vec{CB} + \vec{BC} = \vec{0}$ .
- Hai vectơ  $\vec{CA}$  và  $\vec{AC}$  đối nhau nên  $\vec{CA} + \vec{AC} = \vec{0}$ .
- $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$  (phép cộng vectơ).
- $\vec{CA} - \vec{CB} = \vec{BA}$  (phép trừ vectơ).

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 9.** Bất phương trình nào sau đây là bất phương trình bậc nhất hai ẩn?

- A**  $-x + y > 2$ .      B.  $(x - y)(x + y) \geq 18$ .  
C.  $-x^2 + 5x > 2$ .      D.  $-x^2 + 3y^2 > 1$ .

**Lời giải.**

Ta có  $-x + y > 2$  là bất phương trình bậc nhất hai ẩn.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 10.** Cho tam thức bậc hai  $f(x)$  có bảng xét dấu như sau:

$x$	$-\infty$		$-3$		$1$		$+\infty$
$f(x)$		$-$	$0$	$+$	$0$	$-$	

Bảng xét dấu trên là của tam thức bậc hai nào dưới đây?

- A.  $f(x) = -x^2 - 2x - 3$ .      B.  $f(x) = x^2 - 2x - 3$ .  
C.  $f(x) = x^2 + 2x - 3$ .      **D**  $f(x) = -x^2 - 2x + 3$ .

**Lời giải.**

Từ bảng xét dấu, ta thấy  $f(x)$  có hệ số  $a < 0$  và  $f(x) = 0$  có hai nghiệm  $x = -3, x = 1$ .  
Do đó, bảng xét dấu trên là của tam thức bậc hai  $f(x) = -x^2 - 2x + 3$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 11.** Hàm số  $y = \frac{1}{(x^2 + 25)\sqrt{x - 4}}$  có tập xác định là

- A.  $[4; +\infty) \setminus \{5\}$ .      B.  $[4; +\infty)$ .      **C**  $(4; +\infty)$ .      D.  $(4; +\infty) \setminus \{5\}$ .

**Lời giải.**

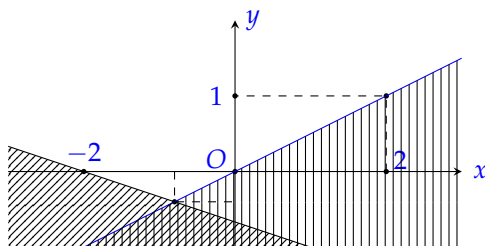
Hàm số đã cho xác định khi

$$\begin{cases} x^2 + 25 \neq 0 \text{ (luôn đúng)} \\ x - 4 > 0 \end{cases} \text{ hay } x > 4.$$

Vậy tập xác định của hàm số đã cho là  $\mathcal{D} = (4; +\infty)$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 12.** Phần không gạch chéo trong hình vẽ dưới đây (không kể đường thẳng), biểu diễn miền nghiệm của hệ bất phương trình nào?



- A.  $\begin{cases} x - 2y < 0 \\ x + 3y < -2. \end{cases}$       B.  $\begin{cases} x - 2y \leq 0 \\ x + 3y \geq -2. \end{cases}$       **C**  $\begin{cases} x - 2y < 0 \\ x + 3y > -2. \end{cases}$       D.  $\begin{cases} x - 2y > 0 \\ x + 3y \leq -2. \end{cases}$

**Lời giải.**

- Biểu diễn miền nghiệm trong hình vẽ (không kể đường thẳng) nên ta loại các đáp án  $\begin{cases} x - 2y \leq 0 \\ x + 3y \geq -2 \end{cases}$  và  $\begin{cases} x - 2y > 0 \\ x + 3y \leq -2. \end{cases}$

- Từ hình vẽ, ta thấy điểm  $(0; 1)$  thuộc miền nghiệm của hệ bất phương trình.

Thay tọa độ  $(0; 1)$  vào phương án  $\begin{cases} x - 2y < 0 \\ x + 3y < -2 \end{cases}$

$$\begin{cases} x - 2y = 0 - 2 \cdot 1 = -2 < 0 \\ x + 3y = 0 + 3 \cdot 1 = 3 < -2 \text{ (vô lý)}. \end{cases}$$

Thay tọa độ  $(0; 1)$  vào phương án  $\begin{cases} x - 2y < 0 \\ x + 3y > -2 \end{cases}$

$$\begin{cases} x - 2y = 0 - 2 \cdot 1 = -2 < 0 \\ x + 3y = 0 + 3 \cdot 1 = 3 > -2 \text{ (thỏa mãn)}. \end{cases}$$

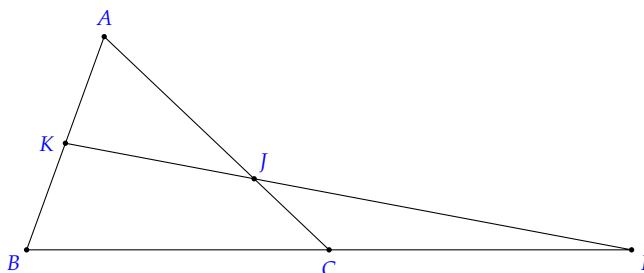
Chọn đáp án **C** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho tam giác  $ABC$ . Các điểm  $I, J$  thỏa mãn  $\vec{IB} = 2\vec{IC}$ ,  $\vec{JC} = -\frac{1}{2}\vec{JA}$  và điểm  $K$  là trung điểm của  $AB$ .

- a)  $\vec{KA} = \vec{KB}$ .      **b**  $\vec{IK} = \vec{IB} + \vec{BK}$ .  
 c)  $\vec{IJ} = \vec{AB} + \frac{4}{3}\vec{AC}$ .      d) Ba điểm  $I, J, K$  không thẳng hàng.

**Lời giải.**



- a) **S** Ta có  $K$  là trung điểm của đoạn thẳng  $AB$  nên  $\vec{KA} = -\vec{KB}$ .

b) **D** Theo quy tắc ba điểm, ta có  $\vec{IK} = \vec{IB} + \vec{BK}$ .

c) **S**

• Ta có

$$\vec{IB} = 2\vec{IC} \Leftrightarrow \vec{CB} - \vec{CI} - 2\vec{IC} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{CB} + \vec{CI} = \vec{0}.$$

Suy ra  $C$  là trung điểm  $IB$ .

• Ta có

$$\vec{JC} = -\frac{1}{2}\vec{JA} \Leftrightarrow 2\vec{CJ} = \vec{JA} \Leftrightarrow 2\vec{CJ} = \vec{JC} + \vec{CA} \Leftrightarrow 3\vec{CJ} = \vec{CA}.$$

• Do đó

$$\vec{IJ} = \vec{IC} + \vec{CJ} = \vec{CB} + \frac{1}{3}\vec{CA} = \vec{AB} - \vec{AC} - \frac{1}{3}\vec{AC} = \vec{AB} - \frac{4}{3}\vec{AC}. \quad (1)$$

d) **S** Ta có  $K$  là trung điểm của đoạn thẳng  $AB$  nên

$$\vec{JA} + \vec{JB} = 2\vec{JK}.$$

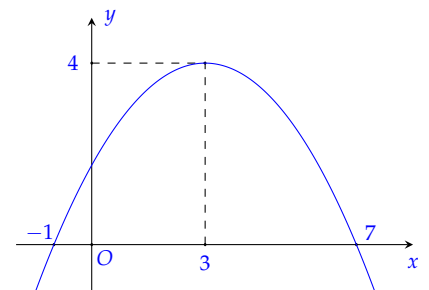
Khi đó

$$\begin{aligned} 2\vec{JK} &= \vec{JA} + \vec{JB} \\ &= -\frac{2}{3}\vec{AC} + \vec{JC} + \vec{CB} \\ &= -\frac{2}{3}\vec{AC} + \frac{1}{3}\vec{AC} + \vec{AB} - \vec{AC} \\ &= \vec{AB} - \frac{4}{3}\vec{AC}. \quad (2) \end{aligned}$$

Từ (1) và (2) suy ra  $\vec{IJ} = 2\vec{JK}$  hay  $I, J, K$  thẳng hàng.

Chọn đáp án  a sai  b đúng  c sai  d sai ..... □

**Câu 2.** Cho hàm số  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ) có đồ thị  $(P)$  như hình bên.



- a** Giá trị lớn nhất của hàm số bằng 4.
- b** Đồ thị hàm số cắt trục tung tại hai điểm phân biệt.
- c** Tổng các hệ số  $a, b, c$  của hàm số bằng 3.
- d** Có hai trong ba hệ số  $a, b, c$  nhận giá trị âm.

**Lời giải.**

- a) **D** Từ đồ thị hàm số, ta thấy điểm cao nhất của đồ thị có tung độ bằng 4. Vậy giá trị lớn nhất của hàm số bằng 4 tại  $x = 3$ .
- b) **S** Đồ thị cắt  $Oy$  tại đúng một điểm.
- c) **D** Đồ thị đi qua các điểm  $(-1; 0)$ ,  $(7; 0)$  và  $(3; 4)$ . Ta có hệ

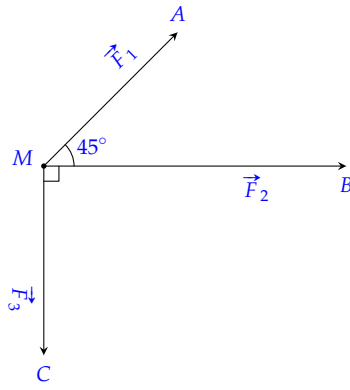
$$\begin{cases} a \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c = 0 \\ a \cdot 7^2 + b \cdot 7 + c = 0 \\ a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{4} \\ b = \frac{3}{2} \\ c = \frac{7}{4} \end{cases}$$

Vậy  $a + b + c = 3$ .

- d) **S** Các hệ số  $a, b, c$  chỉ có đúng một giá trị  $a$  âm.

Chọn đáp án  a đúng  b sai  c đúng  d sai ..... □





Độ lớn của lực tổng hợp tác động lên chiếc xe ô tô bằng bao nhiêu (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)?

Đáp án:

**Lời giải.**

Ta có  $\vec{F}_1 = \vec{MA}$ ,  $\vec{F}_2 = \vec{MB}$ ,  $\vec{F}_3 = \vec{MC}$ ,  $\widehat{AMB} = 45^\circ$ ,  $\widehat{BMC} = 90^\circ$ ,  $\widehat{AMC} = 135^\circ$ .  
Gọi  $\vec{F}$  là lực tổng hợp tác động lên chiếc xe ô tô.

$$\begin{aligned} |\vec{F}|^2 &= |\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3|^2 \\ &= (\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC})^2 \\ &= \vec{MA}^2 + \vec{MB}^2 + \vec{MC}^2 + 2(\vec{MA} \cdot \vec{MB} + \vec{MB} \cdot \vec{MC} + \vec{MA} \cdot \vec{MC}) \\ &= (30\sqrt{2})^2 + 50^2 + (30\sqrt{2})^2 + 2 \cdot (30\sqrt{2} \cdot 50 \cdot \cos 45^\circ + 0 + 30\sqrt{2} \cdot 30\sqrt{2} \cdot \cos 135^\circ) \\ &= 9100 - 1800\sqrt{2}. \end{aligned}$$

Suy ra  $|\vec{F}| = \sqrt{9100 - 1800\sqrt{2}} \approx 81$  (N).

Đáp án:  .....

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Giải bất phương trình  $-x^2 + 6x + 7 \leq 0$ .

**Lời giải.**

Đặt  $f(x) = -x^2 + 6x + 7$ .

Ta có  $\Delta = 6^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 7 = 64 > 0$ .

Suy ra phương trình  $f(x) = 0$  có hai nghiệm phân biệt  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = 7$ .

Ta có bảng xét dấu

$x$	$-\infty$		$-1$		$7$		$+\infty$
$f(x)$		$-$	$0$	$+$	$0$	$-$	

Từ đó suy ra bất phương trình  $f(x) \leq 0$  có tập nghiệm là

$$T = (-\infty; -1] \cup [7; +\infty).$$

**Câu 2.** Giải phương trình  $\sqrt{6x^2 - 6} = x - 1$ .

**Lời giải.**

- Điều kiện để phương trình có nghiệm là  $x \geq 1$ .
- Bình phương hai vế ta được

$$(\sqrt{6x^2 - 6})^2 = (x - 1)^2$$

$$\Leftrightarrow 6x^2 - 6 = x^2 - 2x + 1$$

$$\Leftrightarrow 5x^2 + 2x - 7 = 0$$

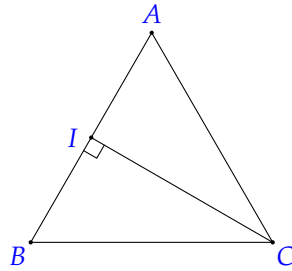
$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -\frac{7}{5} \end{cases}$$

Đối chiếu điều kiện, ta được  $x = 1$  là nghiệm.

Vậy phương trình đã cho có một nghiệm  $x = 1$ .

**Câu 3.** Cho tam giác đều  $ABC$  có cạnh bằng  $2a$ . Tính độ dài của vectơ  $\vec{CA} + \vec{CB}$ .

**Lời giải.**



Gọi  $I$  là trung điểm  $AB$ .

Do  $\triangle ABC$  đều cạnh bằng  $2a$  nên  $CI \perp AB$  và

$$CI = \sqrt{BC^2 - IB^2} = \sqrt{(2a)^2 - a^2} = a\sqrt{3}.$$

Ta có

$$|\vec{CA} + \vec{CB}| = |2\vec{CI}| = 2CI = 2a\sqrt{3}.$$

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1. a S b Đ c S d S      Câu 2. a Đ b S c Đ d S

### PHẦN III.

Câu 1. - 2      Câu 2. 2 , 2 4      Câu 3. - 3      Câu 4. 8 1

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: ..... Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Cho hai tập hợp  $A = \{1; 3; 5; 7; 9\}$  và  $B = \{2; 3; 5; 7; 11\}$ . Tập hợp  $A \cap B$  là  
 A.  $\{1; 2; 3; 5; 7; 9; 11\}$ .    B.  $\{1; 9\}$ .    C.  $\{2; 11\}$ .    D  $\{3; 5; 7\}$ .

Lời giải.

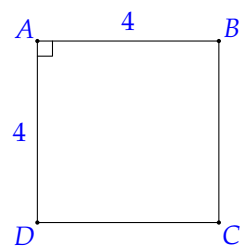
Các phần tử chung của  $A$  và  $B$  là  $3, 5, 7$ .

Vậy  $A \cap B = \{3; 5; 7\}$ .

Chọn đáp án D ..... □

**Câu 2.** Cho hình vuông  $ABCD$  có cạnh bằng 4. Tích vô hướng  $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$  bằng

- A.  $8\sqrt{6}$ .    B.  $16\sqrt{2}$ .  
C 16.    D. 32.



Lời giải.

Ta có  $|\vec{AB}| = 4$ .

Ta có  $|\vec{AC}| = AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$ .

Góc giữa hai vectơ  $\vec{AB}$  và  $\vec{AC}$  là  $\widehat{BAC} = 45^\circ$ .

Ta có

$$\begin{aligned} \vec{AB} \cdot \vec{AC} &= |\vec{AB}| \cdot |\vec{AC}| \cdot \cos \widehat{BAC} \\ &= 4 \cdot 4\sqrt{2} \cdot \cos 45^\circ \\ &= 16\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 16. \end{aligned}$$

Chọn đáp án C ..... □

**Câu 3.** Mệnh đề phủ định của mệnh đề " $\forall x \in \mathbb{R}, x^2 \geq 0$ " là

- A  $\exists x \in \mathbb{R}, x^2 < 0$ .    B.  $\exists x \in \mathbb{R}, x^2 \leq 0$ .    C.  $\forall x \in \mathbb{R}, x^2 < 0$ .    D.  $\exists x \in \mathbb{R}, x^2 \leq 0$ .

Lời giải.

Mệnh đề phủ định của " $\forall x \in \mathbb{R}, x^2 \geq 0$ " là mệnh đề " $\exists x \in \mathbb{R}, x^2 < 0$ ".

Chọn đáp án A ..... □

**Câu 4.** Cho góc  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A  $\cos \alpha < 0$ .    B.  $\sin \alpha < 0$ .    C.  $\cot \alpha > 0$ .    D.  $\tan \alpha > 0$ .

Lời giải.

Với  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  ta có

- $\cos \alpha < 0$ .
- $\sin \alpha > 0$ .
- $\tan \alpha < 0$ .
- $\cot \alpha < 0$ .

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 5.** Cho tam giác  $ABC$  có  $AB = 7$ ,  $AC = 8$ ,  $\widehat{BAC} = 120^\circ$ . Độ dài cạnh  $BC$  là

- A.  $\sqrt{57}$ .      B.  $\sqrt{141}$ .      **C** 13.      D. 169.

**Lời giải.**

Áp dụng định lý côsin cho tam giác  $ABC$  ta có

$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \widehat{BAC} \\ &= 7^2 + 8^2 - 2 \cdot 7 \cdot 8 \cdot \cos 120^\circ \\ &= 49 + 64 - 2 \cdot 56 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= 169. \end{aligned}$$

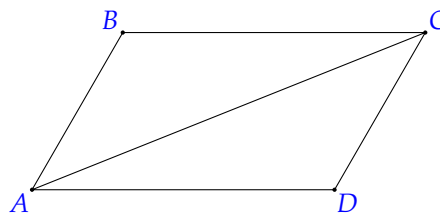
Suy ra  $BC = \sqrt{169} = 13$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 6.** Cho hình bình hành  $ABCD$ . Khẳng định nào sau đây đúng?

- A.  $\vec{CB} + \vec{CD} = \vec{AC}$ .      B.  $\vec{BA} + \vec{CB} = \vec{AC}$ .      **C**  $\vec{AB} + \vec{AD} = \vec{AC}$ .      D.  $\vec{AD} + \vec{CD} = \vec{AC}$ .

**Lời giải.**



- $\vec{CB} + \vec{CD} = \vec{CA} \neq \vec{AC}$ .
- $\vec{BA} + \vec{CB} = \vec{CA} \neq \vec{AC}$ .
- $\vec{AB} + \vec{AD} = \vec{AC}$ .
- $\vec{AD} + \vec{CD} = -(\vec{DA} + \vec{DC}) = -\vec{DB} = \vec{BD} \neq \vec{AC}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 7.** Bất phương trình nào sau đây là bất phương trình bậc nhất hai ẩn?

- A**  $3^2x - 5y < 6$ .      B.  $x + \frac{1}{y} \leq 2$ .      C.  $x^2 + y > 5$ .      D.  $\sqrt{x} + y \geq 3$ .

**Lời giải.**

- $3^2x - 5y < 6$  là bất phương trình bậc nhất hai ẩn.

- Bất phương trình  $x + \frac{1}{y} \leq 2$  có chứa  $\frac{1}{y}$  nên không là bất phương trình bậc nhất hai ẩn.
- Bất phương trình  $x^2 + y > 5$  có chứa  $x^2$  nên không là bất phương trình bậc nhất hai ẩn.
- Bất phương trình  $\sqrt{x} + y \geq 3$  có chứa  $\sqrt{x}$  nên không là bất phương trình bậc nhất hai ẩn.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 8.** Tập xác định của hàm số  $y = \frac{x+1}{x-2}$  là

- A.  $\mathbb{R} \setminus [-1; 2]$ .      B.  $\mathbb{R}$ .      C.  $\mathbb{R} \setminus \{-1\}$ .      **D**  $\mathbb{R} \setminus \{2\}$ .

**Lời giải.**

Hàm số xác định khi  $x - 2 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 2$ .  
 Vậy tập xác định của hàm số là  $\mathbb{R} \setminus \{2\}$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 9.** Điểm nào sau đây thuộc đồ thị hàm số  $y = -x^2 + 2x$ ?

- A.  $P(0; 2)$ .      **B**  $N(2; 0)$ .      C.  $M(1; 0)$ .      D.  $Q(1; 3)$ .

**Lời giải.**

- Với  $P(0; 2)$ , thay  $x = 0, y = 2$  vào hàm số ta có  $2 = -0^2 + 2 \cdot 0 \Rightarrow 2 = 0$  (Sai).  
Suy ra  $P$  không thuộc đồ thị hàm số.
- Với  $N(2; 0)$ , thay  $x = 2, y = 0$  vào hàm số ta có  $0 = -2^2 + 2 \cdot 2 \Rightarrow 0 = -4 + 4 \Rightarrow 0 = 0$  (Đúng).  
Suy ra  $N$  thuộc đồ thị hàm số.
- Với  $M(1; 0)$ , thay  $x = 1, y = 0$  vào hàm số ta có

$$0 = -1^2 + 2 \cdot 1 \Rightarrow 0 = -1 + 2 \Rightarrow 0 = 1 \text{ (Sai).}$$

Suy ra  $M$  không thuộc đồ thị hàm số.

- Với  $Q(1; 3)$ , thay  $x = 1, y = 3$  vào hàm số ta có  $3 = -1^2 + 2 \cdot 1 \Rightarrow 3 = -1 + 2 \Rightarrow 3 = 1$  (Sai).  
Suy ra  $Q$  không thuộc đồ thị hàm số.

Vậy điểm  $N(2; 0)$  thuộc đồ thị hàm số.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 10.** Cho tam giác  $ABC$ . Có tất cả bao nhiêu vectơ khác  $\vec{0}$  có điểm đầu và điểm cuối là các đỉnh của tam giác  $ABC$ ?

- A. 3.      **B** 6.      C. 9.      D. 8.

**Lời giải.**

Các vectơ khác  $\vec{0}$  có điểm đầu và điểm cuối là các đỉnh của tam giác là

$$\vec{AB}, \vec{BA}, \vec{AC}, \vec{CA}, \vec{BC}, \vec{CB}.$$

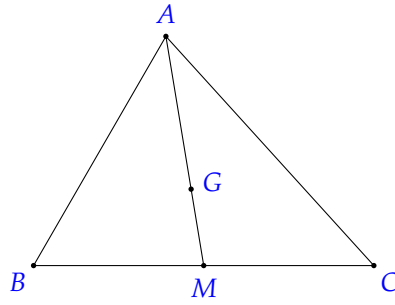
Vậy có 6 vectơ.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 11.** Cho tam giác  $ABC$  có  $G$  là trọng tâm và  $M$  là trung điểm của cạnh  $BC$ . Khẳng định nào sau đây sai?

- A.  $\vec{MG} = -\frac{1}{3}\vec{AM}$ .      **B**  $\vec{AG} = 2\vec{MG}$ .      C.  $\vec{AG} = \frac{2}{3}\vec{AM}$ .      D.  $\vec{AM} = 3\vec{GM}$ .

**Lời giải.**



Ta có  $|\vec{AG}| = 2|\vec{MG}|$ ,  $\vec{AG}$  và  $\vec{MG}$  ngược hướng nên  $\vec{AG} = -2\vec{MG}$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 12.** Cặp số  $(1;3)$  là nghiệm của bất phương trình nào sau đây?

- A.  $x - y + 7 < 0$ .      B.  $4x - 3y > 0$ .      C.  $2x - 3y - 1 > 0$ .      **D**  $x - y < 0$ .

**Lời giải.**

Để kiểm tra cặp số  $(1;3)$  là nghiệm của bất phương trình nào, ta thay  $x = 1$  và  $y = 3$  vào từng bất phương trình.

- $1 - 3 + 7 < 0 \Rightarrow 5 < 0$  (Sai).
- $4 \cdot 1 - 3 \cdot 3 > 0 \Rightarrow 4 - 9 > 0 \Rightarrow -5 > 0$  (Sai).
- $2 \cdot 1 - 3 \cdot 3 - 1 > 0 \Rightarrow 2 - 9 - 1 > 0 \Rightarrow -8 > 0$  (Sai).
- $1 - 3 < 0 \Rightarrow -2 < 0$  (Đúng).

Vậy cặp số  $(1;3)$  là nghiệm của bất phương trình  $x - y < 0$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho hàm số bậc hai  $y = x^2 - 2x - 3$ .

- a** Đồ thị hàm số trên nhận đường thẳng  $x = 1$  là trục đối xứng.  
**b** Hàm số trên đồng biến trên khoảng  $(-\infty; 1)$  và nghịch biến trên khoảng  $(1; +\infty)$ .  
**c** Hàm số trên đạt giá trị lớn nhất trên  $\mathbb{R}$  là  $-4$  khi  $x = 1$ .  
**d** Đồ thị hàm số trên là parabol có tọa độ đỉnh là  $(1; -4)$ .

**Lời giải.**

Hàm số bậc hai có dạng  $y = ax^2 + bx + c$  với  $a = 1 > 0$ ,  $b = -2$ ,  $c = -3$ .

- a) **D** Trục đối xứng của parabol là đường thẳng  $x = \frac{-b}{2a} = 1$ .  
b) **S** Do  $a = 1 > 0$ , parabol quay bề lõm lên trên suy ra hàm số nghịch biến trên khoảng  $(-\infty; 1)$  và đồng biến trên khoảng  $(1; +\infty)$ .  
c) **S** Tung độ đỉnh của parabol là  $y_I = 1^2 - 2 \cdot 1 - 3 = -4$ .  
 Vì  $a > 0$  nên parabol có bề lõm quay lên. Suy ra giá trị nhỏ nhất của hàm số là  $-4$  khi  $x = 1$ .  
d) **D** hoành độ đỉnh  $x_I = -\frac{-2}{2 \cdot 1} = 1$ .  
 Tung độ đỉnh của parabol là  $y_I = 1^2 - 2 \cdot 1 - 3 = -4$ .  
 Vậy tọa độ đỉnh của parabol là  $I(1; -4)$ .

Chọn đáp án 

a đúng	b sai	c sai	d đúng
--------	-------	-------	--------

 ..... □

**Câu 2.** Cho hai tập hợp  $A = (1;5]$  và  $B = (2;8]$ .

a)  $A \cap B = (1;8]$ .

b)  $A \cup B = (2;5)$ .

c)  $A \setminus B = (1;2]$ .

d)  $C_{\mathbb{R}}B = (-\infty;2] \cup (8;+\infty)$ .

Lời giải.

a) **S** Ta có  $A \cap B = (2;5)$ .

b) **S** Ta có  $A \cup B = (1;8]$ .

c) **Đ** Ta có  $A \setminus B = (1;2]$ .

d) **Đ** Ta có  $C_{\mathbb{R}}B = \mathbb{R} \setminus B = (-\infty;2] \cup (8;+\infty)$ .

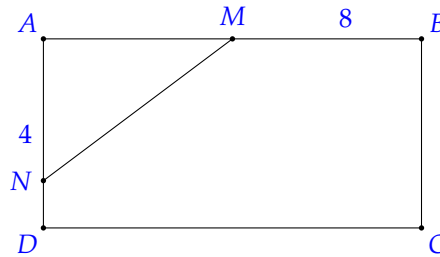
Chọn đáp án  a sai  b sai  c đúng  d đúng .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Cho hình chữ nhật  $ABCD$  có  $AB = 8$ ,  $AD = 4$ . Gọi  $M$  là trung điểm của cạnh  $AB$ ,  $N$  là điểm thỏa mãn  $\vec{AN} = \frac{3}{4}\vec{AD}$ . Tích vô hướng  $\vec{MN} \cdot \vec{AC}$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

Lời giải.



Từ giả thiết ta có  $\vec{AB} \perp \vec{AD}$  nên  $\vec{AB} \cdot \vec{AD} = 0$ .  
Ta có

$$\begin{aligned} \vec{MN} \cdot \vec{AC} &= (\vec{AN} - \vec{AM}) \cdot (\vec{AB} + \vec{AD}) \\ &= \left(\frac{3}{4}\vec{AD} - \frac{1}{2}\vec{AB}\right) \cdot (\vec{AB} + \vec{AD}) \\ &= \frac{3}{4}\vec{AD} \cdot \vec{AB} + \frac{3}{4}\vec{AD}^2 - \frac{1}{2}\vec{AB}^2 - \frac{1}{2}\vec{AB} \cdot \vec{AD} \\ &= 0 + \frac{3}{4} \cdot 4^2 - \frac{1}{2} \cdot 8^2 - 0 = -20. \end{aligned}$$

Đáp án:  .....

**Câu 2.** Cho góc  $\alpha$  thỏa mãn  $\cos \alpha = 0,2$  và  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ . Giá trị của  $\cos(180^\circ - \alpha)$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

Lời giải.

Ta có

$$\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha = -0,2.$$

Đáp án:  .....

**Câu 3.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = x^2 - 7x + 6$ . Có tất cả bao nhiêu giá trị nguyên của  $x$  để  $f(x) < 0$ ?

Đáp án:

Lời giải.

Ta có

$$f(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0$$

Phương trình có hai nghiệm là  $x = 1$  và  $x = 6$ .  
Vì tam thức bậc hai có hệ số  $a = 1 > 0$  nên

$$f(x) < 0 \Leftrightarrow 1 < x < 6.$$

Các giá trị nguyên của  $x$  thỏa mãn điều kiện  $f(x) < 0$  là  $2, 3, 4, 5$ .

Có tất cả  $4$  giá trị nguyên.

Đáp án: 4 ..... □

**Câu 4.** Sau dịp Tết Trung thu, gia đình bạn Nam hoàn thành việc sản xuất bánh Trung thu và còn dư khá nhiều nguyên liệu như bột nếp, đậu xanh, đường, dầu ăn, lá nếp và tinh dầu bưởi. Gia đình dự kiến sử dụng các nguyên liệu dư đó và mua thêm cốm tươi, dừa tươi để làm bánh Cốm và bánh Xu xê mang đi bán lấy lãi. Biết rằng, gia đình bạn Nam đã mua thêm  $5$  kg cốm tươi và  $3$  kg dừa sợi. Ngoài các nguyên liệu còn dư ở trên, để sản xuất ra một hộp bánh Cốm cần  $0,2$  kg cốm tươi và  $0,1$  kg dừa sợi. Để sản xuất ra một hộp bánh Xu xê cần  $0,1$  kg cốm tươi và  $0,1$  kg dừa sợi. Mỗi hộp bánh Cốm bán ra được lãi  $6$  nghìn đồng và mỗi hộp bánh Xu xê bán ra được lãi  $4$  nghìn đồng. Mẹ Nam giao cho Nam lập kế hoạch sản xuất. Bạn ấy tính ra rằng nếu sản xuất  $x$  hộp bánh Cốm và  $y$  hộp bánh Xu xê thì số tiền lãi cao nhất. Hỏi khi bạn Nam tính đúng thì giá trị của biểu thức  $T = x + 2y$  bằng bao nhiêu?

Đáp án: 4 0      

**Lời giải.**

Gọi  $x$  là số hộp bánh Cốm và  $y$  là số hộp bánh Xu xê mà gia đình Nam làm.

Điều kiện  $x \geq 0, y \geq 0, x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N}$ .

Để sản xuất  $x$  hộp bánh Cốm và  $y$  hộp bánh Xu xê cần số lượng cốm tươi là  $0,2x + 0,1y$  (kg).

Vì khối lượng cốm tươi là  $5$  kg nên ta có bất phương trình

$$0,2x + 0,1y \leq 5 \Leftrightarrow 2x + y \leq 50.$$

Để sản xuất  $x$  hộp bánh Cốm và  $y$  hộp bánh Xu xê cần số lượng dừa sợi là  $0,1x + 0,1y$  (kg).

Vì khối lượng dừa sợi là  $3$  kg nên ta có bất phương trình

$$0,1x + 0,1y \leq 3 \Leftrightarrow x + y \leq 30.$$

Hệ bất phương trình biểu thị các điều kiện của bài toán là:

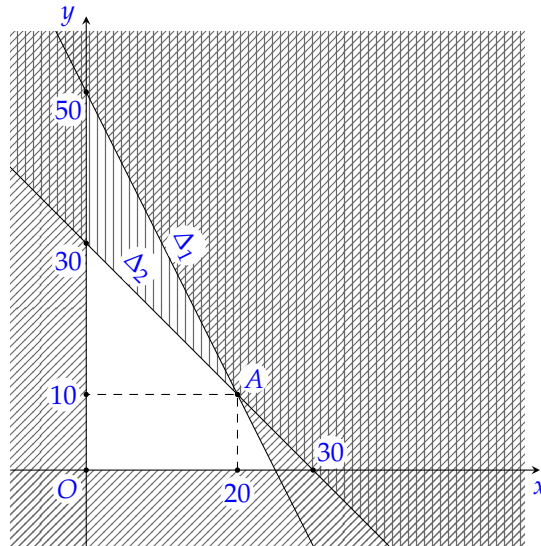
$$\begin{cases} 2x + y \leq 50 \\ x + y \leq 30 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0. \end{cases}$$

Số tiền lãi thu được là  $P = 6x + 4y$  (nghìn đồng).

Xét các đường thẳng

- $\Delta_1: 2x + y = 50$  đi qua các điểm  $(0; 50)$  và  $(25; 0)$ .
- $\Delta_2: x + y = 30$  đi qua các điểm  $(0; 30)$  và  $(30; 0)$ .
- $Ox: y = 0$ .
- $Oy: x = 0$ .

Biểu diễn miền nghiệm của hệ



- Toạ độ giao điểm của  $Oy$  và  $\Delta_2$  thoả mãn hệ  $\begin{cases} x = 0 \\ x + y = 30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = 30. \end{cases}$
- Toạ độ giao điểm của  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  thoả mãn hệ  $\begin{cases} 2x + y = 50 \\ x + y = 30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 20 \\ y = 10. \end{cases}$
- Toạ độ giao điểm của  $Ox$  và  $\Delta_1$  thoả mãn hệ  $\begin{cases} y = 0 \\ 2x + y = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 25 \\ y = 0. \end{cases}$

Miền nghiệm của hệ là miền tứ giác có các đỉnh có tọa độ là  $(0;0)$ ,  $(0;30)$ ,  $(25;0)$ ,  $(20;10)$ .

- Tại  $(0;0)$ ,  $P = 6 \cdot 0 + 4 \cdot 0 = 0$ .
- Tại  $(0;30)$ ,  $P = 6 \cdot 0 + 4 \cdot 30 = 120$ .
- Tại  $(25;0)$ ,  $P = 6 \cdot 25 + 4 \cdot 0 = 150$ .
- Tại  $(20;10)$ ,  $P = 6 \cdot 20 + 4 \cdot 10 = 160$ .

So sánh các giá trị lợi nhuận, giá trị lớn nhất là 160 (nghìn đồng) tại  $(x; y) = (20; 10)$ .

Suy ra số hộp bánh Cốm cần làm là 20, số hộp bánh Xu xê cần làm là 10 để đạt được số tiền lãi cao nhất là 160 nghìn đồng.

Vậy  $T = x + 2y = 20 + 2 \cdot 10 = 40$ .

Đáp án: 40 ..... □

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Vẽ đồ thị hàm số  $y = x^2 - 4x + 3$ .

**Lời giải.**

Hàm số  $y = x^2 - 4x + 3$  là hàm số bậc hai với  $a = 1 > 0$ ,  $b = -4$ ,  $c = 3$ , đồ thị là một parabol.

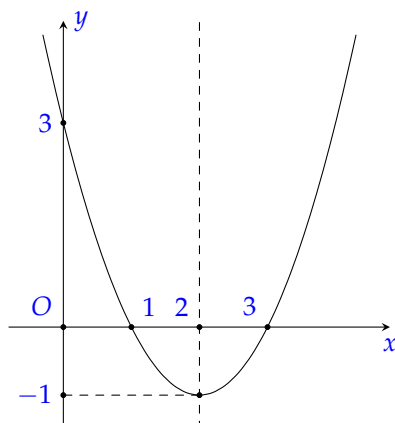
- Hệ số  $a = 1 > 0$  nên parabol quay bề lõm lên trên.
- Đỉnh của parabol là  $I(x_I; y_I)$ .

$$\begin{cases} x_I = -\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2 \cdot 1} = 2 \\ y_I = 2^2 - 4 \cdot 2 + 3 = -1. \end{cases}$$

Vậy đỉnh của parabol là  $I(2; -1)$ .

- Trục đối xứng là đường thẳng  $x = 2$ .

- Giao điểm với trục tung là  $(0;3)$ .
- Các giao điểm với trục hoành là  $(1;0)$  và  $(3;0)$ .
- Đồ thị



**Câu 2.** Giải phương trình  $\sqrt{x^2 - 1} = \sqrt{2x^2 - 3x - 1}$ .  
**Lời giải.**

Ta có

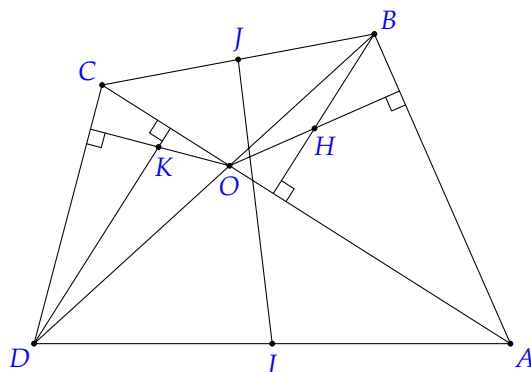
$$\begin{aligned} \sqrt{x^2 - 1} &= \sqrt{2x^2 - 3x - 1} \\ \Rightarrow x^2 - 1 &= 2x^2 - 3x - 1 \\ \Rightarrow x^2 - 3x &= 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3. \end{cases} \end{aligned}$$

- Với  $x = 0$  thay vào phương trình ta được  $\sqrt{-1} = \sqrt{-1}$ . Điều này vô lí. Suy ra  $x = 0$  không thoả mãn.
- Với  $x = 3$  thay vào phương trình ta được  $\sqrt{8} = \sqrt{8}$  (thoả mãn).

Vậy phương trình có nghiệm duy nhất là  $x = 3$ .

**Câu 3.** Cho tứ giác lồi  $ABCD$  có hai đường chéo  $AC$  và  $BD$  cắt nhau tại điểm  $O$ . Gọi điểm  $H, K$  lần lượt là trực tâm các tam giác  $ABO$  và  $CDO$ . Gọi  $I, J$  lần lượt là trung điểm của cạnh  $AD$  và  $BC$ . Chứng minh rằng  $HK \perp IJ$ .

**Lời giải.**



Ta có 
$$\begin{cases} \vec{IJ} = \vec{IA} + \vec{AC} + \vec{CJ} \\ \vec{IJ} = \vec{IB} + \vec{BD} + \vec{DJ} \end{cases} \Rightarrow 2\vec{IJ} = \vec{AC} + \vec{DB}.$$

Vì  $H, K$  lần lượt là trực tâm các tam giác  $OAB, OCD$  nên  $\vec{HB} \perp \vec{AC}, \vec{DK} \perp \vec{AC}, \vec{HA} \perp \vec{BD}$ ,

$\vec{CK} \perp \vec{BC}$ . Suy ra

$$\begin{aligned}\vec{HK} \cdot 2\vec{IJ} &= \vec{HK} \cdot (\vec{AC} + \vec{DB}) \\ &= \vec{HK} \cdot \vec{AC} + \vec{HK} \cdot \vec{DB} \\ &= (\vec{HB} + \vec{BD} + \vec{DK}) \cdot \vec{AC} + (\vec{HA} + \vec{AC} + \vec{CK}) \cdot \vec{DB} \\ &= \vec{HB} \cdot \vec{AC} + \vec{BD} \cdot \vec{AC} + \vec{DK} \cdot \vec{AC} + \vec{HA} \cdot \vec{DB} + \vec{AC} \cdot \vec{DB} + \vec{CK} \cdot \vec{DB} \\ &= 0 + \vec{BD} \cdot \vec{AC} + 0 + 0 + \vec{AC} \cdot \vec{DB} + 0 \\ &= \vec{AC} \cdot (\vec{BD} + \vec{DB}) \\ &= \vec{AC} \cdot \vec{0} = 0.\end{aligned}$$

Vậy  $\vec{HK} \perp \vec{IJ}$  hay  $HK \perp IJ$ .

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1.

a Đ b S c S d Đ

Câu 2.

a S b S c Đ d Đ

### PHẦN III.

Câu 1.

- 2 0

Câu 2.

- 0 , 2

Câu 3.

4

Câu 4.

4 0

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

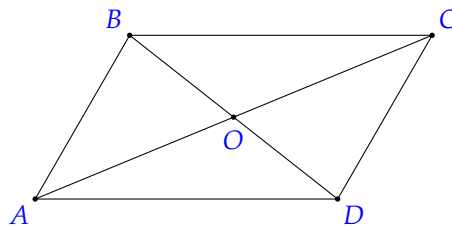
Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Cho hình bình hành  $ABCD$  tâm  $O$ . Vectơ nào sau đây cùng hướng với vectơ  $\overrightarrow{OD}$ ?

- A.  $\overrightarrow{AD}$ .                      B.  $\overrightarrow{DB}$ .                      C.  $\overrightarrow{OB}$ .                      **D.  $\overrightarrow{BD}$ .**

Lời giải.



Vì  $O$  là tâm hình bình hành nên  $O$  là trung điểm của  $AC$  và  $BD$ . Do đó  $\overrightarrow{OD}$  cùng hướng  $\overrightarrow{BD}$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 2.** Cho các điểm phân biệt  $A, B, C$ . Đẳng thức nào sau đây đúng?

- A.  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{CA}$ .                      **B.  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}$ .**                      C.  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AC}$ .                      D.  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{BC}$ .

Lời giải.

Theo quy tắc ba điểm và tính chất giao hoán của phép cộng hai vectơ, ta có

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}.$$

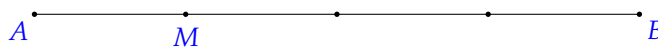
Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 3.** Cho đoạn thẳng  $AB$ . Gọi  $M$  là một điểm nằm trên đoạn thẳng  $AB$  sao cho  $AM = \frac{1}{4}AB$ .

Khẳng định nào sau đây **sai**?

- A.  $\overrightarrow{MB} = -3\overrightarrow{MA}$ .                      B.  $\overrightarrow{BM} = \frac{3}{4}\overrightarrow{BA}$ .                      **C.  $\overrightarrow{MA} = \frac{1}{3}\overrightarrow{MB}$ .**                      D.  $\overrightarrow{AM} = \frac{1}{4}\overrightarrow{AB}$ .

Lời giải.



Vì  $AM = \frac{1}{4}AB$ , đồng thời  $M$  nằm giữa  $A$  và  $B$  (tham khảo hình vẽ) nên ta có

- $\overrightarrow{MB} = -3\overrightarrow{MA}$ .
- $\overrightarrow{BM} = \frac{3}{4}\overrightarrow{BA}$ .
- $\overrightarrow{MA} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{MB}$ .

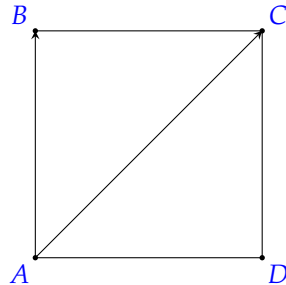
•  $\overrightarrow{AM} = \frac{1}{4}\overrightarrow{AB}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 4.** Cho hình vuông  $ABCD$  cạnh  $a$ . Tích vô hướng  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$  bằng

- A. 0.                      B.  $a$ .                      C.  $a^2\sqrt{2}$ .                      **D**  $a^2$ .

Lời giải.



Trong hình vuông  $ABCD$  cạnh  $a$  với  $AC$  là đường chéo, ta có

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = AB \cdot AC \cdot \cos \widehat{BAC} = AB \cdot AC \cdot \cos 45^\circ = a \cdot a\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = a^2.$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 5.** Tập xác định của hàm số  $y = \frac{5}{x^2 - 1}$  là

- A.  $\mathbb{R} \setminus \{-1\}$ .                      **B**  $\mathbb{R} \setminus \{-1; 1\}$ .                      C.  $\mathbb{R} \setminus \{1\}$ .                      D.  $\mathbb{R}$ .

Lời giải.

Điều kiện xác định  $x^2 - 1 \neq 0$ , suy ra  $x \neq \pm 1$ .

Vậy tập xác định của hàm số là  $\mathbb{R} \setminus \{-1; 1\}$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 6.** Cho hàm số  $f(x) = \begin{cases} -2x - 3 & \text{khi } x \leq -5 \\ \frac{x+2}{2} & \text{khi } x > -5 \end{cases}$ . Nếu  $f(x_0) = 5$  thì  $x_0$  bằng

- A.  $-4$ .                      B. 3.                      C. 4.                      **D** 8.

Lời giải.

TH 1:  $x_0 > -5$ , ta có  $f(x_0) = \frac{x_0 + 2}{2} = 5 \Rightarrow x_0 = 8$ .

TH 2:  $x_0 \leq -5$ , ta có  $f(x_0) = -2x_0 - 3 = 5 \Rightarrow x_0 = -4$  (loại).

Vậy  $x_0 = 8$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 7.** Hàm số nào dưới đây là hàm số bậc hai?

- A.  $y = x^4 - 3x^2$ .                      B.  $y = \frac{1}{x^2}$ .                      **C**  $y = -3x^2$ .                      D.  $y = \left(\frac{1}{x}\right)^2 - x^2$ .

Lời giải.

Hàm số bậc hai có dạng  $y = ax^2 + bx + c$  trong đó  $a, b, c$  là những số thực và  $a \neq 0$ .

Hàm số  $y = -3x^2$  thỏa mãn với  $a = -3, b = c = 0$ .

Chọn đáp án **C** ..... □



**Câu 12.** Phương trình  $\sqrt{x^2 + 1} = \sqrt{5}$  có tập nghiệm là

- A.  $\{-\sqrt{5}; \sqrt{5}\}$ .      **B**  $\{-2; 2\}$ .      C.  $\{-1; 1\}$ .      D.  $\{-5; 5\}$ .

**Lời giải.**

Bình phương hai vế của phương trình  $\sqrt{x^2 + 1} = \sqrt{5}$  ta được  $x^2 + 1 = 5$ , hay  $x^2 = 4$ .  
Suy ra  $x = 2$  hoặc  $x = -2$ .

Thử lại, ta thấy cả hai giá trị này thỏa mãn phương trình đã cho.

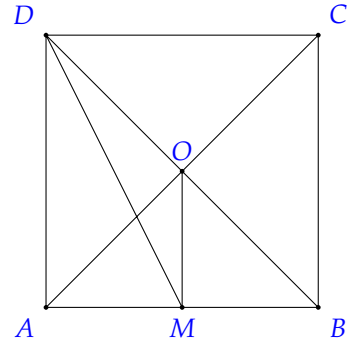
Vậy phương trình đã cho có tập nghiệm là  $\{-2; 2\}$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

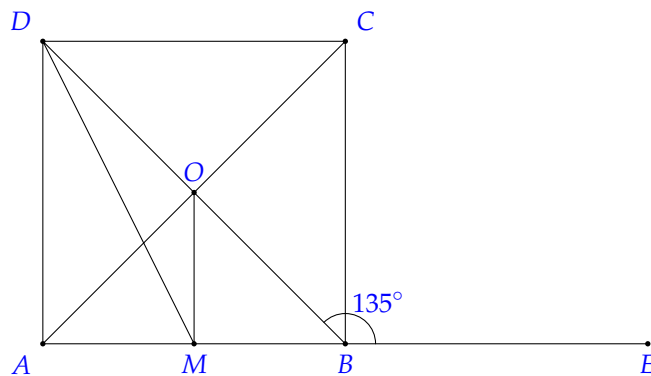
**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho hình vuông  $ABCD$  tâm  $O$  cạnh  $a$ . Gọi  $M$  là trung điểm của  $AB$ .

- a**  $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = 0$ .      **b(\vec{AB}, \vec{BD}) = 45^\circ.  
**c**  $\vec{DM} \cdot \vec{DA} = \frac{a^2}{2}$ .      **d\vec{MD} \cdot \vec{OM} = \frac{a^2}{2}.****



**Lời giải.**



**a)** **Đ**  $ABCD$  là hình vuông nên  $AB \perp BC$  nên  $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = 0$ .

**b)** **S** Vẽ  $\vec{BE} = \vec{AB}$ , suy ra  $B$  là trung điểm của  $AE$ . Ta có

$$(\vec{AB}, \vec{BD}) = (\vec{BE}, \vec{BD}) = \widehat{DBE}.$$

Lại có  $\widehat{DBE} = 180^\circ - \widehat{DBA} = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ .

Vậy  $(\vec{AB}, \vec{BD}) = 135^\circ$ .

**c)** **S** Ta có

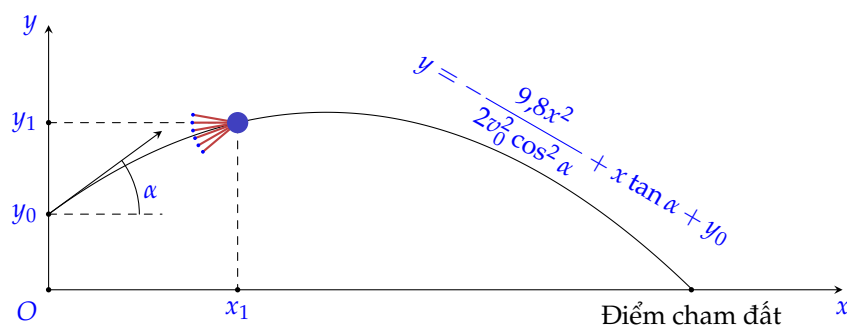
$$\vec{DM} \cdot \vec{DA} = (\vec{DA} + \vec{AM}) \cdot \vec{DA} = (\vec{DA})^2 + \vec{AM} \cdot \vec{DA} = DA^2 + 0 = a^2.$$

**d)** **S** Ta có

$$\vec{MD} \cdot \vec{OM} = (-\vec{DM}) \cdot \frac{1}{2}\vec{DA} = -\frac{1}{2}\vec{DM} \cdot \vec{DA} = -\frac{1}{2}a^2.$$

Chọn đáp án a đúng b sai c sai d sai ..... □

**Câu 2.** Trong môn cầu lông, khi phát cầu, người chơi cần đánh cầu qua lưới sang sân đối phương và không được để cho cầu rơi ngoài biên. Một đợt phát cầu gọi là Tốt nếu khoảng cách cầu cách mép trên của lưới không quá 25 cm. Trong mặt phẳng  $Oxy$ , mỗi đơn vị tương ứng 1 m, chọn điểm có tọa độ  $(0; y_0)$  là điểm phát cầu thì phương trình quỹ đạo của quả cầu khi rời khỏi mặt vợt là  $y = \frac{-9,8x^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha + y_0$ , trong đó  $\alpha$  là góc phát cầu;  $v_0$  là vận tốc ban đầu của cầu (đơn vị: m/s);  $y_0$  là khoảng cách từ vị trí phát cầu đến mặt đất (đơn vị: m).



Giả sử trong một đợt phát cầu có góc phát cầu là  $45^\circ$ , vận tốc ban đầu bằng 6 m/s và khoảng cách từ vị trí phát cầu đến mặt đất bằng 0,8 m. Các kết quả dưới đây đều được quy tròn đến hàng phần mười.

- a) Phương trình quỹ đạo của quả cầu khi rời khỏi mặt vợt là  $y = -\frac{4,9}{18}x^2 + x + 0,8$ .
- b) Khi  $x = 1$  thì quả cầu đạt độ cao so với mặt đất là 1,5 m.
- c) Tầm bay cao nhất của quả cầu so với mặt đất là 1,8 m.
- d) Nếu vị trí đứng phát cầu cách xa lưới 2 m thì đợt phát cầu này là một đợt phát cầu Tốt, biết mép trên của lưới cách mặt sân 1,5 m.

**Lời giải.**

Theo giả thiết, ta có  $\alpha = 45^\circ$ ,  $v_0 = 6$ ,  $y_0 = 0,8$ . Do đó

$$y = -\frac{9,8}{2 \cdot 36 \cdot \frac{1}{2}}x^2 + x + 0,8 = -\frac{4,9}{18}x^2 + x + 0,8. \quad (1)$$

- a) **D** Ta có

$$y = -\frac{4,9}{18}x^2 + x + 0,8.$$

- b) **D** Thay  $x = 1$  vào (1) ta được

$$y = -\frac{4,9}{18} + 1 + 0,8 \approx 1,5 \text{ (m)}.$$

- c) **S** Xét đỉnh  $I$  của parabol

$$\text{Hoành độ điểm } I \text{ là } x_I = \frac{-b}{2a} = \frac{-1}{2 \cdot \frac{-4,9}{18}} = \frac{90}{49}.$$

$$\text{Tung độ điểm } I \text{ là } y_I = -\frac{4,9}{18} \cdot \left(\frac{90}{49}\right)^2 + \frac{90}{49} + 0,8 \approx 1,7 \text{ (m)}.$$

- d) **D** Thay  $x = 2$  vào (1) ta được

$$y = -\frac{4,9}{18} \cdot 2^2 + 2 + 0,8 \approx 1,711 \text{ (m)}.$$

Khoảng cách cầu cách mép trên của lưới là  $1,711 - 1,5 = 0,211$  (m).

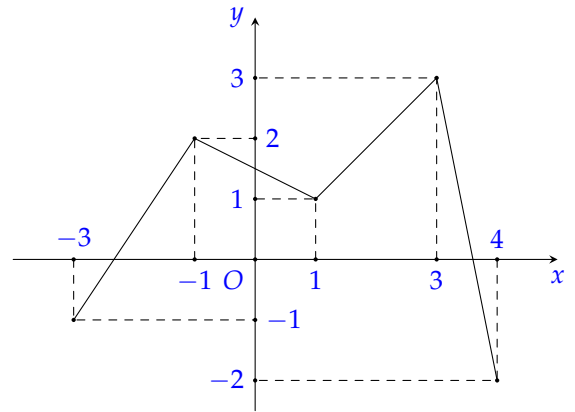
Vì  $0,211 < 0,25$  (m).

Vậy đợt phát cầu này là một đợt phát cầu Tốt.

Chọn đáp án  a đúng  b đúng  c sai  d đúng .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Cho hàm số  $y = f(x)$  có đồ thị như hình bên. Biết tập xác định của hàm số là đoạn  $[a; b]$  và tập giá trị là đoạn  $[c; d]$ . Giá trị của  $T = a - b + c - d$  bằng bao nhiêu?



Đáp án:

**Lời giải.**

Từ hình vẽ, ta có

- Tập xác định của hàm số là  $[a; b] = [-3; 4]$
- Tập giá trị của hàm số là  $[c; d] = [-2; 3]$ .

Do đó, giá trị của  $T = a - b + c - d = -3 - 4 - 2 - 3 = -12$ .

Đáp án:  .....

**Câu 2.** Một công ty giao hàng cần đảm bảo xe giao hàng của họ chỉ di chuyển trong một khoảng tốc độ an toàn để giảm thiểu hư hỏng động cơ và tiết kiệm nhiên liệu. Dựa trên nghiên cứu, chi phí bảo dưỡng động cơ theo tốc độ  $v > 0$  (km/h) của xe giao hàng được biểu diễn bởi hàm số  $f(v) = 2v^2 - 108v + 20$  (triệu đồng). Công ty muốn duy trì chi phí bảo dưỡng dưới 40 triệu đồng. Tốc độ tối đa mà xe giao hàng có thể chạy bằng bao nhiêu km/h (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

Đáp án:

**Lời giải.**

Theo bài ra, ta phải có điều kiện

$$\begin{aligned} f(v) &< 40 \\ \Leftrightarrow 2v^2 - 108v + 20 &< 40 \\ \Leftrightarrow v^2 - 54v - 10 &< 0 \\ \Leftrightarrow 27 - \sqrt{739} < v < 27 + \sqrt{739}. \end{aligned}$$

Vì  $27 + \sqrt{739} \approx 54,185$  và  $v$  lấy giá trị nguyên nên ta chọn  $v = 54$  (km/h).

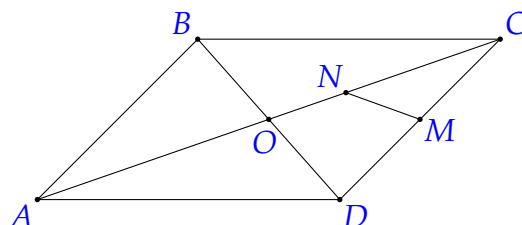
Vậy tốc độ tối đa (nguyên) là 54 km/h.

Đáp án:  .....

**Câu 3.** Cho hình bình hành  $ABCD$  tâm  $O$ . Gọi  $M$  là trung điểm của đoạn thẳng  $CD$  và  $N$  là điểm thỏa mãn  $\overrightarrow{ON} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{OA}$ . Biết rằng  $\overrightarrow{MN} = m\overrightarrow{AB} + n\overrightarrow{AD}$ , khi đó giá trị của  $6m + 9n$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**



Vì  $\overrightarrow{ON} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{OA}$  nên bốn điểm  $A, O, N, C$  thẳng hàng, hơn nữa  $\overrightarrow{CN} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$  (xem hình vẽ).

Ta có

- $\overrightarrow{CN} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{AC} = -\frac{1}{3}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD})$ .
- $\overrightarrow{CM} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{DC} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ .
- $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{CN} - \overrightarrow{CM} = -\frac{1}{3}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}) + \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} = \frac{1}{6}\overrightarrow{AB} - \frac{1}{3}\overrightarrow{AD}$ .

Suy ra  $m = \frac{1}{6}, n = -\frac{1}{3}$ .

Vậy  $6m + 9n = 6 \cdot \frac{1}{6} + 9 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = -2$ .

Đáp án: -2 ..... □

**Câu 4.** Cho tam giác đều  $ABC$  có cạnh bằng 3. Điểm  $M$  di động trong mặt phẳng thỏa mãn  $MA^2 + MB^2 + MC^2 = 36$ . Biết rằng, các điểm  $M$  luôn thuộc một đường tròn ( $\mathcal{C}$ ) xác định. Bán kính của đường tròn ( $\mathcal{C}$ ) bằng bao nhiêu?

Đáp án: 3        

**Lời giải.**

Giả sử tam giác  $ABC$  đều cạnh  $a$ . Gọi  $G$  là trọng tâm tam giác  $ABC$ , khi đó

$$\begin{aligned} T &= MA^2 + MB^2 + MC^2 \\ &= |\overrightarrow{MA}|^2 + |\overrightarrow{MB}|^2 + |\overrightarrow{MC}|^2 \\ &= (\overrightarrow{MA})^2 + (\overrightarrow{MB})^2 + (\overrightarrow{MC})^2 \\ &= (\overrightarrow{GA} - \overrightarrow{GM})^2 + (\overrightarrow{GB} - \overrightarrow{GM})^2 + (\overrightarrow{GC} - \overrightarrow{GM})^2 \\ &= 2 - 2\overrightarrow{GA} \cdot \overrightarrow{GM} + 2 + 2 - 2\overrightarrow{GB} \cdot \overrightarrow{GM} + 2 + 2 - 2\overrightarrow{GC} \cdot \overrightarrow{GM} + 2 \\ &= 2 + 2 + 2 + 32 - 2 \cdot \overrightarrow{GM} (\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC}) \\ &= 3GM^2 + GA^2 + GB^2 + GC^2. \end{aligned}$$

Mặt khác, tam giác  $ABC$  đều cạnh  $a$  nên trọng tâm cũng là tâm tam giác. Do đó

$$GA = GB = GC = \frac{2}{3} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{3}.$$

Với  $a = 3$  và  $T = 36$ , ta có  $GA = GB = GC = \sqrt{3}$  và

$$MA^2 + MB^2 + MC^2 = 3GM^2 + GA^2 + GB^2 + GC^2 = 3GM^2 + 3(\sqrt{3})^2 = 3GM^2 + 9. \quad (1)$$

Theo bài ra, ta có  $MA^2 + MB^2 + MC^2 = 36$ .

Thay (1) vào ta được  $3GM^2 + 9 = 36 \Leftrightarrow GM^2 = 9 \Rightarrow GM = 3$ .

Vậy các điểm  $M$  luôn cách  $G$  một khoảng bằng 3 hay  $M$  nằm trên đường tròn tâm  $G$  bán kính 3.

Đáp án: 3 ..... □

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Cho phương trình  $\sqrt{x^2 - x + m} = \sqrt{x + 2}$ . (1)

a) Giải phương trình khi  $m = 2$ .

b) Tìm tất cả các giá trị của  $m$  để phương trình đã cho có nghiệm.

### Lời giải.

Bình phương hai vế của phương trình rồi rút gọn ta được

$$x^2 - 2x + m - 2 = 0. \quad (2)$$

a) Với  $m = 2$ , phương trình trở thành  $x^2 - 2x = 0$ , suy ra  $x = 0$  hoặc  $x = 2$ .  
Thử lại các giá trị  $x = 0, x = 2$  vào phương trình (1) ta được giá trị  $x = 0, x = 2$  đều thỏa mãn.  
Vậy khi  $m = 2$ , phương trình có hai nghiệm phân biệt  $x = 0, x = 2$ .

b) Phương trình (2) có nghiệm khi và chỉ khi  $\Delta' = 1 - (m - 2) = 3 - m \geq 0 \Leftrightarrow m \leq 3$ .

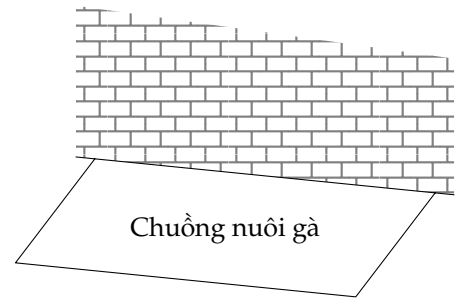
Khi đó, hai nghiệm của phương trình là  $x_1 = \frac{1 - \sqrt{3 - m}}{2}$  và  $x_2 = \frac{1 + \sqrt{3 - m}}{2}$ .

Nhận xét: Với  $m \leq 3$ , ta có  $x_2 + 2 = \frac{1 + \sqrt{3 - m}}{2} + 2 > 0$ .

Suy ra  $x_2$  thỏa mãn phương trình (1).

Vậy tất cả các giá trị của  $m$  để phương trình đã cho có nghiệm là  $m \leq 3$ .

**Câu 2.** Bác Bình có một tấm lưới dài 250 m để làm chuồng nuôi gà hình chữ nhật, trong đó một cạnh của chuồng dựa vào tường bao nên không cần rào chắn. Tấm lưới sẽ được sử dụng để rào ba cạnh còn lại, bao gồm hai cạnh ngắn vuông góc với tường và một cạnh dài song song với tường. Hãy tính chiều dài của chuồng nuôi gà để diện tích của nó đạt giá trị lớn nhất.



### Lời giải.

Gọi  $x$  là chiều dài chuồng (cạnh song song với tường),  $y$  là chiều rộng chuồng.

Điều kiện  $x > y > 0$ .

Khi đó  $x + 2y = 250 \Rightarrow x = 250 - 2y$ .

Diện tích chuồng  $S = xy = (250 - 2y)y = -2y^2 + 250y$ .

Xét hàm số bậc hai  $S(y) = -2y^2 + 250y$ , ta có

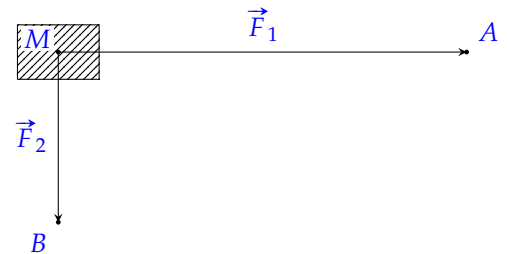
$$\frac{-b}{2a} = \frac{250}{4} = \frac{125}{2} \text{ và } S\left(\frac{125}{2}\right) = \frac{15625}{2}.$$

Vì  $a = -2 < 0$  nên  $S(y)$  đạt giá trị lớn nhất khi  $y = \frac{125}{2} = 62,5$ .

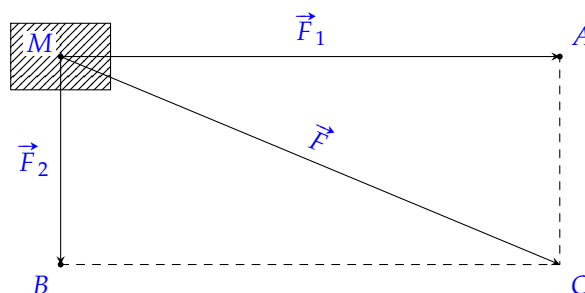
Khi đó  $x = 250 - 125 = 125$  (thỏa mãn điều kiện).

Vậy chiều dài chuồng là 125 m.

**Câu 3.** Cho hai lực  $\vec{F}_1, \vec{F}_2$  cùng tác động vào một vật tại điểm  $M$ . Cường độ hai lực  $\vec{F}_1, \vec{F}_2$  lần lượt là 120 N và 50 N, góc giữa hai lực bằng  $90^\circ$ . Tìm cường độ của hợp lực tác động lên vật.



### Lời giải.



Biểu diễn hai vectơ  $\vec{F}_1, \vec{F}_2$  lần lượt bởi  $\vec{MA}$  và  $\vec{MB}$ .

Suy ra  $|\vec{F}_1| = MA, |\vec{F}_2| = MB$ .

Vẽ hình chữ nhật  $AMBC$  thì hợp lực của  $\vec{F}_1$  và  $\vec{F}_2$  được biểu diễn bởi  $\vec{F} = \vec{MC}$ , suy ra  $|\vec{F}| = MC$ .

Ta có

$$MC = \sqrt{MA^2 + MB^2} = \sqrt{120^2 + 50^2} = \sqrt{14\,400 + 2\,500} = \sqrt{16\,900} = 130.$$

Vậy cường độ của hợp lực tác động lên vật là  $|\vec{F}| = 130$  N.

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1.

a Đ b S c S d S

Câu 2.

a Đ b Đ c S d Đ

### PHẦN III.

Câu 1.

- 1 2

Câu 2.

5 4

Câu 3.

- 2

Câu 4.

3

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: ..... **Mã đề: 0101****PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.**Câu 1.** Cho parabol  $(P): y = 3x^2 - 18x + 5$ . Tọa độ đỉnh  $I$  của  $(P)$  là

- A.
- $(6; 10)$
- .      B.
- $(6; 5)$
- .
- C**
- $(3; -22)$
- .      D.
- $(3; 11)$
- .

**Lời giải.**Ta có  $a = 3, b = -18, c = 5$  và  $\Delta = b^2 - 4ac = 264$ .Tọa độ đỉnh của  $(P)$  là  $I\left(-\frac{b}{2a}; -\frac{\Delta}{4a}\right)$  hay  $(3; -22)$ .Chọn đáp án **C** ..... □**Câu 2.** Diện tích của tam giác  $ABC$  có độ dài ba cạnh là 3 cm, 7 cm và 8 cm bằng

- A.
- $24\sqrt{51}$
- cm
- <sup>2</sup>
- .      B.
- $55\sqrt{66}$
- cm
- <sup>2</sup>
- .      C. 168 cm
- <sup>2</sup>
- .
- D**
- $6\sqrt{3}$
- cm
- <sup>2</sup>
- .

**Lời giải.**Ta có  $p = \frac{3+7+8}{2} = 9$  (cm).Diện tích của tam giác  $ABC$  là

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{9(9-3)(9-7)(9-8)} = 6\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn đáp án **D** ..... □**Câu 3.** Cho hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  với  $|\vec{a}| = 5, |\vec{b}| = 9$  và  $(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$ . Tích vô hướng  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  bằng

- A. 45.      B.
- $\frac{45}{2}$
- .      C. -45.
- D**
- $\frac{45\sqrt{3}}{2}$
- .

**Lời giải.**Ta có  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b}) = 5 \cdot 9 \cdot \cos 30^\circ = \frac{45\sqrt{3}}{2}$ .Chọn đáp án **D** ..... □**Câu 4.** Hàm số nào sau đây là hàm số bậc hai?

- A**
- $y = x(x+4)$
- .      B.
- $y = \sqrt{x^2 + x + 1}$
- .      C.
- $y = \frac{1}{5x^2 - x}$
- .      D.
- $y = x^3 - 4x^2 + 1$
- .

**Lời giải.**Ta có  $y = x(x+4) = x^2 + 4x$  là hàm số bậc hai với hệ số  $a = 1, b = 4, c = 0$ .Chọn đáp án **A** ..... □**Câu 5.** Cho mẫu số liệu thống kê như sau:

5 4 5 9 7 2 13 10 6 4

Trung vị của mẫu số liệu trên là

- A**
- $M_e = 5,5$
- .      B.
- $M_e = 6$
- .      C.
- $M_e = 4,5$
- .      D.
- $M_e = 5$
- .

**Lời giải.**

Sắp xếp mẫu số liệu trên theo thứ tự không giảm, ta được

2 4 4 5 5 6 7 9 10 13.

Mẫu số liệu có cỡ mẫu  $n = 10$ , suy ra  $\frac{n}{2} = 5$ .

Trung vị của mẫu số liệu trên là  $M_e = \frac{5+6}{2} = 5,5$ .

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 6.** Tập xác định của hàm số  $y = \frac{x-3}{\sqrt{2x-1}}$  là

- A.  $\mathcal{D} = \mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{1}{2}\right\}$ .    B.  $\mathcal{D} = \mathbb{R} \setminus \left\{\frac{1}{2}\right\}$ .    **C**  $\mathcal{D} = \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ .    D.  $\mathcal{D} = \left[\frac{1}{2}; +\infty\right)$ .

**Lời giải.**

Hàm số  $y = \frac{x-3}{\sqrt{2x-1}}$  có nghĩa khi  $2x-1 > 0$  hay  $x > \frac{1}{2}$ .

Vậy tập xác định của hàm số là  $\mathcal{D} = \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 7.** Kết quả 4 lần kiểm tra thường xuyên môn Toán của bạn Tân được cho bởi bảng sau:

Kiểm tra thường xuyên	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4
Điểm số	8	7	9	7

Điểm trung bình 4 lần kiểm tra thường xuyên đó của bạn Tân là

- A. 7,5.    **B** 7,75.    C. 8.    D. 7,7.

**Lời giải.**

Điểm trung bình 4 lần kiểm tra thường xuyên đó của bạn Tân là

$$\bar{x} = \frac{8+7+9+7}{4} = 7,75.$$

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 8.** Cho hàm số  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3x & \text{nếu } x < 2 \\ \frac{\sqrt{5x+4}-6}{x-1} & \text{nếu } x \geq 2 \end{cases}$ . Giá trị của hàm số tại  $x = 9$  bằng

- A. 54.    B. -54.    C.  $-\frac{1}{8}$ .    **D**  $\frac{1}{8}$ .

**Lời giải.**

Với  $x \geq 2$  thì  $f(x) = \frac{\sqrt{5x+4}-6}{x-1}$ . Thay  $x = 9$  vào biểu thức ta được

$$f(9) = \frac{\sqrt{5 \cdot 9 + 4} - 6}{9 - 1} = \frac{1}{8}.$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 9.** Khối lượng cơ thể lúc trưởng thành (đơn vị: gam) của 15 con chim được ghi lại ở bảng sau:

157 155 156 159 160 165 159 156 162 159 157 164 159 160 156.

Mốt của mẫu số liệu trên là

- A**  $M_o = 159$  (gam).    **B**.  $M_o = 156$  (gam).    **C**.  $M_o = 165$  (gam).    **D**.  $M_o = 160$  (gam).

**Lời giải.**

Bảng tần số của mẫu số liệu là

Khối lượng	155	156	157	159	160	162	164	165
Tần số	1	3	2	4	2	1	1	1

Vì tần số lớn nhất là 4 tương ứng với giá trị 159 nên  $M_o = 159$  (gam).

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 10.** Gọi  $R$  là bán kính của đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ . Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A**.  $\frac{BC}{\cos A} = R$ .    **B**.  $\frac{BC}{\sin A} = R$ .    **C**.  $\frac{BC}{\cos A} = 2R$ .    **D**.  $\frac{BC}{\sin A} = 2R$ .

**Lời giải.**

Theo định lí sin, ta có  $\frac{BC}{\sin A} = 2R$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 11.** Cho tam giác  $ABC$  đều có cạnh bằng  $4a$ . Tích vô hướng  $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$  bằng

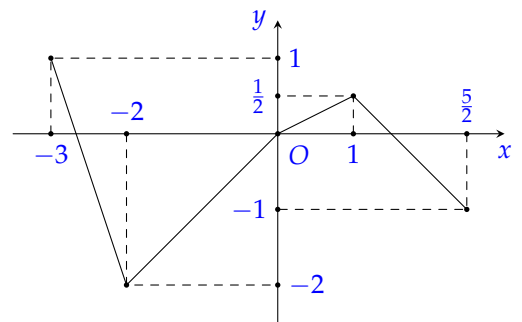
- A**  $8a^2$ .    **B**.  $4a^2\sqrt{3}$ .    **C**.  $16a^2$ .    **D**.  $8a^2\sqrt{3}$ .

**Lời giải.**

Ta có  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = AB \cdot AC \cdot \cos(\vec{AB}, \vec{AC}) = 4a \cdot 4a \cdot \cos 60^\circ = 8a^2$ .

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 12.** Cho hàm số  $y = f(x)$  xác định và có đồ thị trên đoạn  $\left[-3; \frac{5}{2}\right]$  như hình vẽ bên. Hàm số  $y = f(x)$  đồng biến trên khoảng nào sau đây?



- A**  $(-2; 1)$ .    **B**.  $(-3; -2)$ .  
**C**.  $\left(1; \frac{5}{2}\right)$ .    **D**.  $(-3; 1)$ .

**Lời giải.**

Dựa vào đồ thị hàm số ta thấy trong khoảng  $(-2; 1)$  đồ thị hàm số “đi lên” do đó hàm số đồng biến trên khoảng này.

Chọn đáp án **A** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho parabol  $(P): y = -3x^2 + 4x + 6$ .

- a)  $(P)$  cắt trục tung tại điểm có tung độ bằng  $-6$ .  
 b) Trục đối xứng của  $(P)$  có phương trình là  $x = \frac{4}{3}$ .  
**c**  $(P)$  có đỉnh là  $I\left(\frac{2}{3}; \frac{22}{3}\right)$ .  
**d**  $(P)$  đi qua điểm  $A(5; -49)$ .

**Lời giải.**

Ta có  $a = -3, b = 4, c = 6$  và  $\Delta = 88$ .

- a) **S** Thay  $x = 0$  vào  $y = -3x^2 + 4x + 6$  ta được  $y = 6$ .  
 Vậy  $(P)$  cắt trục tung tại điểm có tung độ bằng 6.

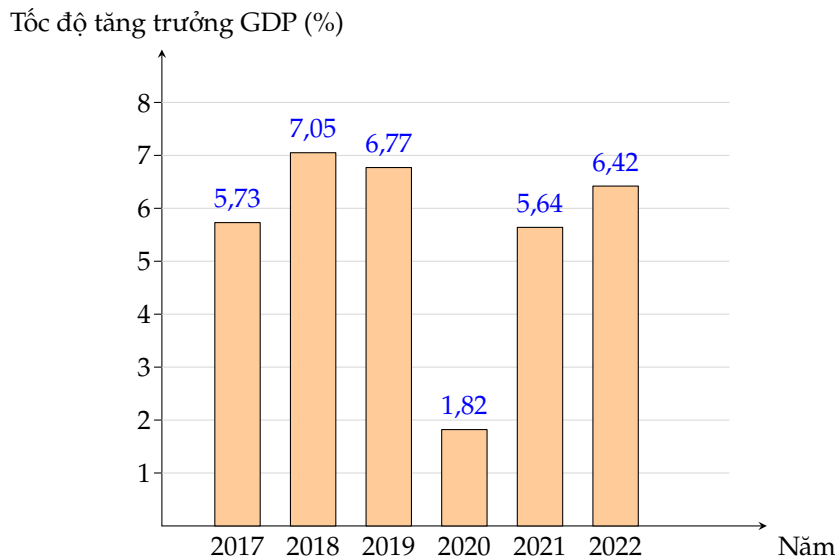
b) **S** Trục đối xứng của  $(P)$  có phương trình là  $x = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{3}$ .

c) **D** Ta có  $-\frac{b}{2a} = \frac{2}{3}$ ,  $\frac{\Delta}{4a} = \frac{22}{3}$ . Do đó  $(P)$  có đỉnh là  $I\left(\frac{2}{3}; \frac{22}{3}\right)$ .

d) **D** Với  $x = 5$ , ta có  $y = -3 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5 + 6 = -49$ . Do đó  $(P)$  đi qua điểm  $A(5; -49)$ .

Chọn đáp án  a sai  b sai  c đúng  d đúng .....

**Câu 2.** Biểu đồ bên dưới so sánh tốc độ tăng trưởng GDP 6 tháng đầu năm, giai đoạn 2017 – 2022 của Việt Nam (số liệu của Tổng cục Thống kê).



**a** Mẫu số liệu thống kê tốc độ tăng trưởng GDP 6 tháng đầu năm, giai đoạn 2017 – 2022 của Việt Nam là

Năm	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tốc độ tăng trưởng GDP (%)	5,73	7,05	6,77	1,82	5,64	6,42

**b** Khoảng biến thiên của mẫu số liệu trên là  $R = 5,23\%$ .

**c** Khoảng tứ phân vị của mẫu số liệu trên là  $\Delta_Q = 1,13\%$ .

**d** Độ lệch chuẩn của mẫu số liệu trên (làm tròn đến hàng phần trăm) là  $s \approx 3,07\%$ .

**Lời giải.**

a) **D** Mẫu số liệu thống kê tốc độ tăng trưởng GDP 6 tháng đầu năm, giai đoạn 2017 – 2022 của Việt Nam là

Năm	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tốc độ tăng trưởng GDP (%)	5,73	7,05	6,77	1,82	5,64	6,42

b) **D** Khoảng biến thiên của mẫu số liệu trên là  $R = x_{\max} - x_{\min} = 7,05 - 1,82 = 5,23\%$ .

c) **D** Sắp xếp các giá trị của mẫu số liệu theo thứ tự không giảm ta được

1,82	5,64	5,73	6,42	6,77	7,05
------	------	------	------	------	------

Ta có  $n = 6$  suy ra  $Q_1 = 5,64$ ,  $Q_3 = 6,77$ .

Khoảng tứ phân vị  $\Delta_Q = Q_3 - Q_1 = 1,13\%$ .

d) **S** Tốc độ tăng trưởng GDP trung bình là

$$\bar{x} = \frac{5,73 + 7,05 + 6,77 + 1,82 + 5,64 + 6,42}{6} = \frac{3343}{600}.$$

Phương sai của mẫu số liệu trên là

$$s^2 = \frac{(5,73 - \bar{x})^2 + (7,05 - \bar{x})^2 + (6,77 - \bar{x})^2 + (1,82 - \bar{x})^2 + (5,64 - \bar{x})^2 + (6,42 - \bar{x})^2}{6} \approx 3,07.$$

Độ lệch chuẩn của mẫu số liệu trên là  $s = \sqrt{s^2} \approx 1,75\%$ .

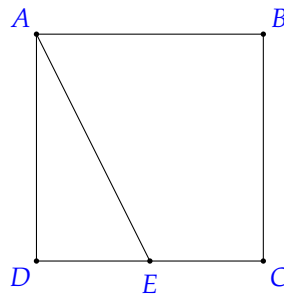
Chọn đáp án  a đúng  b đúng  c đúng  d sai .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Cho hình vuông  $ABCD$  có cạnh bằng 4 cm. Gọi  $E$  là trung điểm cạnh  $CD$ . Tích vô hướng  $\vec{AE} \cdot \vec{CD}$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

Lời giải.



Ta có

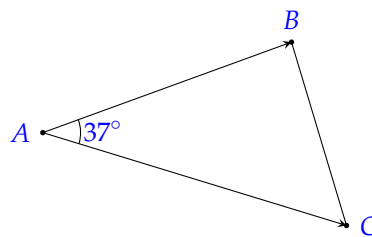
$$\vec{AE} \cdot \vec{CD} = (\vec{AD} + \vec{DE}) \cdot \vec{CD} = \vec{AD} \cdot \vec{CD} + \vec{DE} \cdot \vec{CD} = 0 - 2 \cdot 4 \cdot \cos 0^\circ = -8.$$

Đáp án:   .....

**Câu 2.** Hai chiếc tàu thủy cùng xuất phát từ vị trí  $A$  đi thẳng theo hai hướng tạo với nhau một góc  $37^\circ$ . Tàu thứ nhất chạy với tốc độ 35 km/h, tàu thứ hai chạy với tốc độ 42 km/h. Hỏi sau 3 giờ, hai tàu cách nhau bao nhiêu km (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

Đáp án:

Lời giải.



Giả sử sau 3 giờ: tàu thứ nhất đến vị trí  $A$ , tàu thứ hai đến vị trí  $B$ .

Ta có  $AB = 35 \cdot 3 = 105$  (km),  $AC = 42 \cdot 3 = 126$  (km).

Sau 3 giờ, khoảng cách giữa 2 tàu là

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A} = \sqrt{105^2 + 126^2 - 2 \cdot 105 \cdot 126 \cdot \cos 37^\circ} \approx 76 \text{ (km)}.$$

Đáp án:   .....

**Câu 3.** Cho parabol  $(P): y = ax^2 + bx - 7$  với  $a, b$  là các số thực và  $a \neq 0$ . Biết  $(P)$  đi qua hai điểm  $A(1; -3)$  và  $B(-2; 21)$ , giá trị  $a^2 + b^2$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**

Vì  $(P)$  đi qua hai điểm  $A(1; -3)$  và  $B(-2; 21)$  nên ta có

$$\begin{cases} a + b - 7 = -3 \\ 4a - 2b - 7 = 21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a + b = 4 \\ 2a - b = 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 6 \\ b = -2. \end{cases}$$

Vậy  $a^2 + b^2 = 40$ .

Đáp án:  .....

**Câu 4.** Một cửa hàng nhập một sản phẩm A với giá là 29\$. Cửa hàng ước tính rằng nếu sản phẩm này được bán với giá  $x$ \$ thì mỗi tháng cửa hàng sẽ bán được  $39 - x$  sản phẩm. Hỏi cửa hàng bán sản phẩm A giá bao nhiêu thì thu được nhiều lãi nhất?

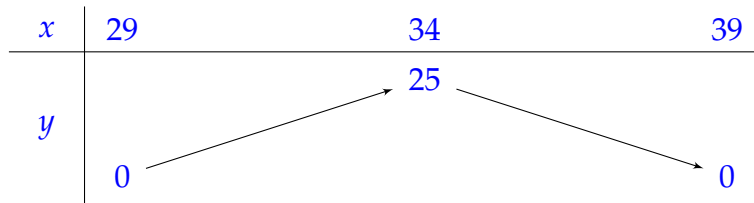
Đáp án:

**Lời giải.**

Gọi  $y$  là số tiền lãi. Khi đó tiền lãi cửa hàng thu được là

$$y = (39 - x)(x - 29) = -x^2 + 68x - 1131 \text{ với } 29 < x < 39, x \in \mathbb{N}^*.$$

Bảng biến thiên



Do đó  $y$  đạt giá trị lớn nhất tại  $x = 34$  và  $y(34) = 25$ .

Vậy mỗi tháng cửa hàng bán sản phẩm A giá 34\$ thì thu được nhiều lãi nhất.

Đáp án:  .....

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Tìm tập xác định của hàm số  $y = \frac{\sqrt{3x - 12}}{x^2 - 6x + 5}$ .

**Lời giải.**

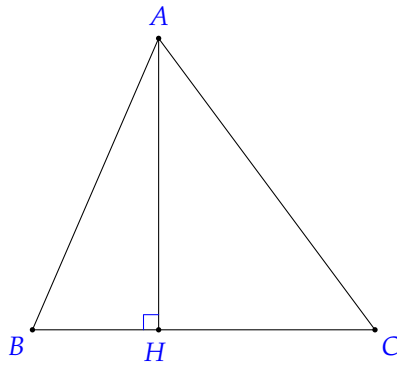
Điều kiện xác định  $\begin{cases} 3x - 12 \geq 0 \\ x^2 - 6x + 5 \neq 0 \end{cases}$  hay  $\begin{cases} x \geq 4 \\ x \neq 1 \\ x \neq 5 \end{cases}$ . Suy ra  $\begin{cases} x \geq 4 \\ x \neq 5. \end{cases}$

Vậy tập xác định của hàm số là  $\mathcal{D} = [4; +\infty) \setminus \{5\}$  hay  $\mathcal{D} = [4; 5) \cup (5; +\infty)$ .

**Câu 2.** Cho tam giác  $ABC$  với  $AB = 7$  cm,  $AC = 8$  cm và  $\hat{A} = 60^\circ$ . Gọi  $H$  là hình chiếu của  $A$  lên  $BC$ .

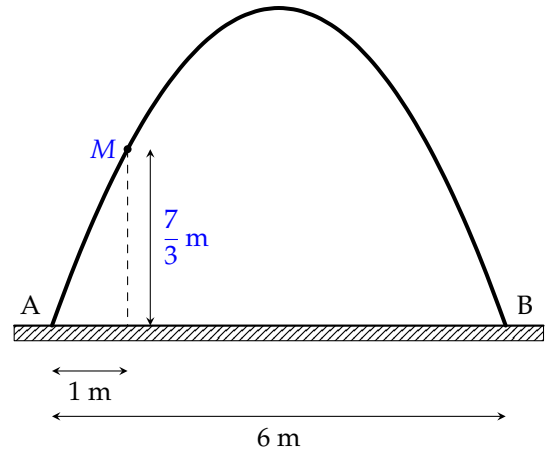
- a) Tính  $AH$  và diện tích tam giác  $ABC$ .
- b) Tính  $\vec{BA} \cdot \vec{BC}$ .

**Lời giải.**



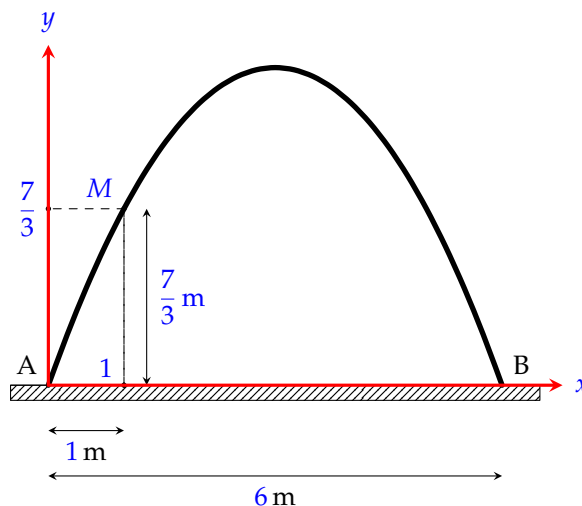
- a) Ta có  $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}AB \cdot AC \cdot \sin A = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 8 \cdot \sin 60^\circ = 14\sqrt{3}$  (cm<sup>2</sup>).  
 Lại có  $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A = 7^2 + 8^2 - 2 \cdot 7 \cdot 8 \cdot \cos 60^\circ = 57$ .  
 Suy ra  $BC = \sqrt{57}$ .  
 Do đó  $AH = \frac{2S_{\triangle ABC}}{BC} = \frac{2 \cdot 14\sqrt{3}}{\sqrt{57}} = \frac{28\sqrt{19}}{19}$  (cm).
- b) Ta có  $\cos \widehat{ABC} = \frac{AB^2 + BC^2 - AC^2}{2 \cdot AB \cdot BC} = \frac{7^2 + 57 - 8^2}{2 \cdot 7 \cdot \sqrt{57}} = \frac{3}{\sqrt{57}}$ .  
 Suy ra  $\vec{BA} \cdot \vec{BC} = BA \cdot BC \cdot \cos(\vec{BA}, \vec{BC}) = 7 \cdot \sqrt{57} \cdot \frac{3}{\sqrt{57}} = 21$  (cm).

**Câu 3.** Cổng vòm hoa trang trí tại một lễ cưới có hình dạng parabol. Biết khoảng cách giữa hai chân cổng là  $AB = 6$  m. Tại vị trí  $M$  trên thành cổng có độ cao  $\frac{7}{3}$  m so với mặt đất người ta thả một sợi dây chạm đất, vị trí đầu sợi dây chạm đất cách chân cổng  $A$  một đoạn  $1$  m. Tính độ cao của cổng vòm hoa (khoảng cách từ điểm cao nhất của cổng đến mặt đất).



**Lời giải.**

Chọn hệ trục tọa độ  $Oxy$  có  $A \equiv O$  như hình vẽ:



Gọi  $(P): y = ax^2 + bx + c$  với  $a \neq 0$ .

Ta có

$$\begin{cases} A(0;0) \in (P) \\ B(6;0) \in (P) \\ M\left(1; \frac{7}{3}\right) \in (P) \\ c = 0 \\ 36a + 6b = 0 \\ a + b + c = \frac{7}{3} \\ a = -\frac{7}{15} \\ b = \frac{14}{5} \\ c = 0. \end{cases}$$

Do đó  $(P): y = -\frac{7}{15}x^2 + \frac{14}{5}x$ .

Suy ra chiều cao cổng là tung độ đỉnh  $(P)$ .

Vậy  $h = y(3) = \frac{21}{5} = 4,2$  (m).

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1. a S b S c Đ d Đ

Câu 2. a Đ b Đ c Đ d S

### PHẦN III.

Câu 1. - 8

Câu 2. 7 6

Câu 3. 4 0

Câu 4. 3 4

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Tập xác định của hàm số  $y = \sqrt{2-x}$  là

- A.  $\mathcal{D} = (2; +\infty)$ .      B.  $\mathcal{D} = [2; +\infty)$ .      C.  $\mathcal{D} = (-\infty; 2)$ .      **D.  $\mathcal{D} = (-\infty; 2]$ .**

Lời giải.

Hàm số đã cho xác định khi và chỉ khi  $2-x \geq 0 \Leftrightarrow x \leq 2$ .

Vậy tập xác định của hàm số  $y = \sqrt{2-x}$  là  $\mathcal{D} = (-\infty; 2]$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 2.** Cho ba điểm bất kỳ  $A, B, C$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A.  $\vec{AB} + \vec{CB} = \vec{AC}$ .      **B.  $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ .**      C.  $\vec{AB} + \vec{AC} = \vec{BC}$ .      D.  $\vec{CA} + \vec{CB} = \vec{AC}$ .

Lời giải.

Với ba điểm  $A, B, C$  bất kì ta luôn có  $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$  (quy tắc ba điểm).

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 3.** Hàm số nào sau đây là hàm số bậc hai?

- A.  $y = x(x^2 + 1)$ .      **B.  $y = -2x^2$ .**      C.  $y = x(x + 1) - x^2$ .      D.  $y = x^2 - 2x + 3x^3$ .

Lời giải.

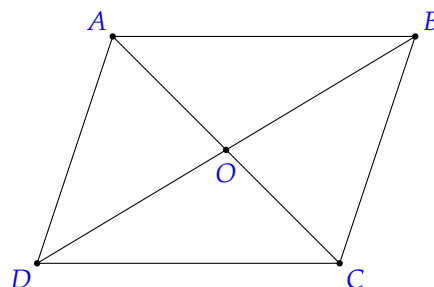
Hàm số bậc hai là hàm số có dạng  $y = ax^2 + bx + c$  với  $a \neq 0$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 4.** Gọi  $O$  là giao điểm hai đường chéo của hình bình hành  $ABCD$ . Đẳng thức nào sau đây là sai?

- A.  $\vec{CB} = \vec{AD}$ .**      B.  $\vec{AB} = \vec{DC}$ .      C.  $\vec{OA} = \vec{CO}$ .      D.  $\vec{OB} = \vec{DO}$ .

Lời giải.



Do  $\vec{AD}$  và  $\vec{CB}$  là hai vectơ ngược hướng nên đẳng thức  $\vec{CB} = \vec{AD}$  sai.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 5.** Đồ thị của hàm số nào sau đây là parabol có đỉnh là  $I(-1;3)$ ?

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

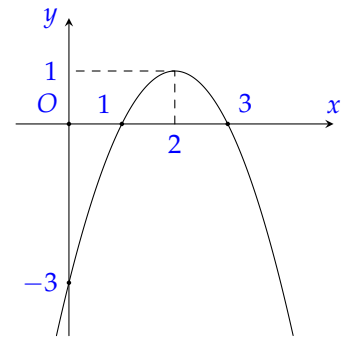
Lời giải.

Hàm số bậc hai  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ) có đồ thị là parabol có đỉnh  $S\left(-\frac{b}{2a}; -\frac{\Delta}{4a}\right)$ .

Do đó  $y = 2x^2 + 4x + 5$  có đồ thị là parabol có đỉnh  $I(-1; 3)$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 6.** Cho hàm số  $f(x) = ax^2 + bx + c$  có đồ thị là hình vẽ bên. Khẳng định nào sau đây là sai?



- A.  $a < 0$ .
- B.  $f(x) > 0, \forall x \in (1; 3)$ .
- C.  $f(x) \leq 0, \forall x \in (-\infty; 1] \cup [3; +\infty)$ .
- D** Hàm số nghịch biến trên khoảng  $(1; +\infty)$ .

**Lời giải.**

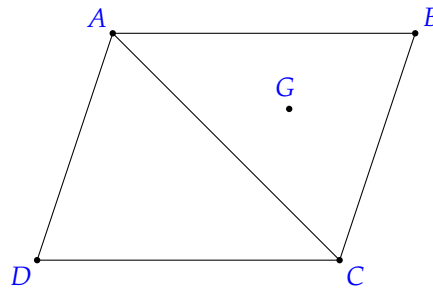
Hàm số  $f(x)$  đồng biến trên khoảng  $(-\infty; 2)$  và nghịch biến trên khoảng  $(2; +\infty)$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 7.** Cho hình bình hành  $ABCD$ . Gọi  $G$  là trọng tâm tam giác  $ABC$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A.  $\vec{GA} + \vec{GC} + \vec{GD} = \vec{CD}$ .
- B.  $\vec{GA} + \vec{GC} + \vec{GD} = \vec{0}$ .
- C.  $\vec{GA} + \vec{GC} + \vec{GD} = \vec{DB}$ .
- D**  $\vec{GA} + \vec{GC} + \vec{GD} = \vec{BD}$ .

**Lời giải.**

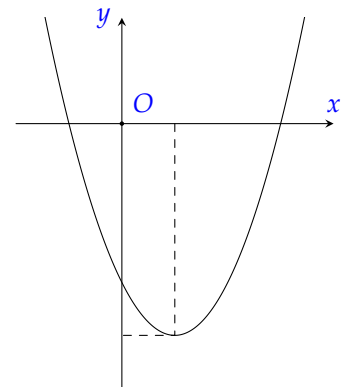


Do  $G$  là trọng tâm tam giác  $ABC$  nên  $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = \vec{0}$  hay  $\vec{GA} + \vec{GC} = \vec{BG}$ .

Suy ra  $\vec{GA} + \vec{GC} + \vec{GD} = \vec{BG} + \vec{GD} = \vec{BD}$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 8.** Cho hàm số bậc hai  $y = ax^2 + bx + c$ , ( $a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$ ) có đồ thị là hình vẽ. Khẳng định nào sau đây là đúng?



- A.  $a > 0; b > 0; c < 0$ .
- B.  $a > 0; b > 0; c > 0$ .
- C.  $a < 0; b > 0; c < 0$ .
- D**  $a > 0; b < 0; c < 0$ .

**Lời giải.**

Đồ thị hàm số là đường parabol bề lõm quay lên nên  $a > 0$ .

Parabol cắt trục tung tại điểm có tung độ âm nên  $c < 0$ .

Đỉnh của parabol nằm bên phải trục  $Oy$  nên  $-\frac{b}{2a} > 0$  hay  $b < 0$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 9.** Hàm số nào sau đây có bảng xét dấu như hình vẽ dưới?

$x$	$-\infty$		$2$		$+\infty$
$y$		$+$	$0$	$+$	

- A**  $y = x^2 - 4x + 4$ .    **B**  $y = x^2 - 4x + 5$ .    **C**  $y = -x^2 + 4x - 4$ .    **D**  $y = x^2 - 4x - 5$ .

**Lời giải.**

Ta có  $y = x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2 \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}, (x - 2)^2 = 0 \Leftrightarrow x = 2$ .  
Do đó bảng xét dấu đã cho là bảng xét dấu của  $y = x^2 - 4x + 4$ .

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 10.** Cho hàm số  $f(x) = 2x + 3$ . Giá trị của hàm số tại  $x = 1$  là

- A**  $f(1) = 5$ .    **B**  $f(1) = 1$ .    **C**  $f(1) = 3$ .    **D**  $f(1) = -1$ .

**Lời giải.**

Ta có  $f(1) = 2 \cdot 1 + 3 = 5$ .

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 11.** Cho đường thẳng  $d: y = -2x + 3$  và bốn điểm  $A(1;5), B(-2;7), C(0;3), D(3;-3)$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A**  $C \notin d$ .    **B**  $A \in d$ .    **C**  $B \in d$ .    **D**  $D \notin d$ .

**Lời giải.**

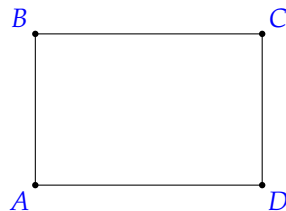
$B \in d$  vì  $7 = -2 \cdot (-2) + 3$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 12.** Cho hình chữ nhật  $ABCD$  có  $AB = 2, AD = 3$ . Giá trị của  $|\vec{AB} - \vec{AC}|$  bằng

- A** 2.    **B** 3.    **C** 5.    **D**  $\sqrt{13}$ .

**Lời giải.**



Ta có  $\vec{AB} - \vec{AC} = \vec{CB}$ .

Do đó  $|\vec{AB} - \vec{AC}| = |\vec{CB}| = CB = AD = 3$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

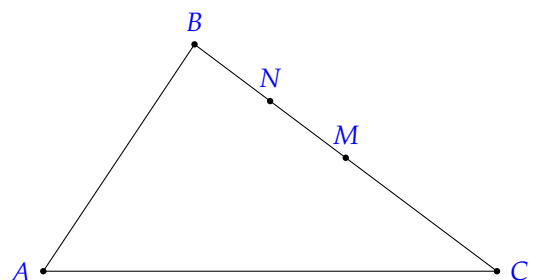
**Câu 1.** Cho  $\triangle ABC$  với  $M$  là trung điểm cạnh  $BC$  và  $N$  là trung điểm của  $BM$ .

**a**  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = |\vec{AB}| \cdot |\vec{AC}| \cdot \cos \widehat{BAC}$ .

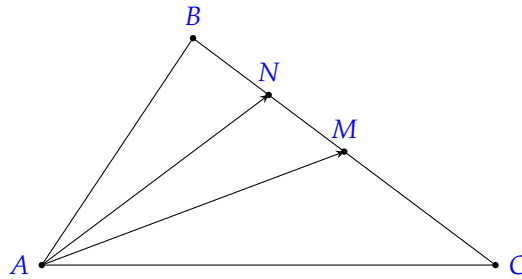
**b**  $\vec{AC} - \vec{AB} = \vec{BC}$ .

**c**  $\vec{AB} + \vec{AC} = \vec{AM}$ .

**d**  $\vec{AN} = \frac{3}{4}\vec{AB} + \frac{1}{4}\vec{AC}$ .



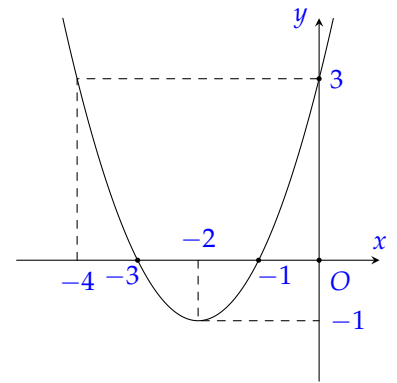
**Lời giải.**



- a)  Do  $(\vec{AB}, \vec{AC}) = \widehat{BAC}$  nên  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = |\vec{AB}| \cdot |\vec{AC}| \cdot \cos \widehat{BAC}$ .
- b)   $\vec{AC} - \vec{AB} = \vec{BC}$ .
- c)  Do  $M$  là trung điểm của  $BC$  nên  $\vec{AB} + \vec{AC} = 2\vec{AM}$ .
- d)  Ta có  $\vec{AN} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AM}) = \frac{1}{2}\left[\vec{AB} + \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AC})\right] = \frac{3}{4}\vec{AB} + \frac{1}{4}\vec{AC}$ .

Chọn đáp án  a đúng  b đúng  c sai  d đúng .....

**Câu 2.** Cho tam thức bậc hai  $y = f(x) = ax^2 + bx + c$  có đồ thị là hình vẽ bên.



- a  $x = -3; x = -1$  là hai nghiệm của tam thức.
- b  $f(-4) = f(0)$ .
- c  $f(x) \leq 0, \forall x \in [-3; -1]$ .
- d) Hàm số  $y = f(x)$  đồng biến trên tập xác định.

**Lời giải.**

- a)  Đồ thị cắt trục hoành tại hai điểm có hoành độ là  $x = -3$  và  $x = -1$  nên tam thức bậc hai có hai nghiệm là  $x = -3$  và  $x = -1$ .
- b)   $f(-4) = f(0) = 3$ .
- c)  Đồ thị nằm phía dưới trục hoành trong đoạn  $[-3; -1]$ , do đó  $f(x) \leq 0, \forall x \in [-3; -1]$ .
- d)  Hàm số nghịch biến trên khoảng  $(-\infty; -2)$  và đồng biến trên khoảng  $(-2; +\infty)$ .

Chọn đáp án  a đúng  b đúng  c đúng  d sai .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Cho phương trình  $\sqrt{2x^2 - 4x + 1} = 3 - x$ . Tích các nghiệm của phương trình bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**

Bình phương hai vế của phương trình đã cho ta được

$$\begin{aligned} 2x^2 - 4x + 1 &= x^2 - 6x + 9 \\ \Leftrightarrow x^2 + 2x - 8 &= 0 \\ \Leftrightarrow x = 2 \text{ hoặc } x = -4 \end{aligned}$$

Thay lần lượt  $x = 2$  và  $x = -4$  vào phương trình ban đầu ta thấy cả hai giá trị  $x = 2$  và  $x = -4$  đều thỏa mãn.

Vậy tích các nghiệm của phương trình đã cho bằng  $-8$ .

Đáp án:  -8 .....

**Câu 2.** Cho hàm số bậc hai  $y = -2x^2 + bx + c$  có đồ thị là parabol  $(P)$ , biết rằng  $(P)$  có đỉnh là điểm  $I(1;3)$ . Giá trị của tích  $b \cdot c$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**

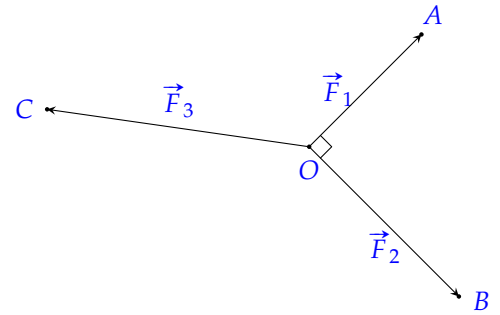
Parabol có hoành độ đỉnh là 1 nên  $-\frac{b}{2 \cdot (-2)} = 1$  hay  $b = 4$ .

Do parabol đi qua điểm  $I(1;3)$  nên  $3 = -2 \cdot 1^2 + 4 \cdot 1 + c$ . Do đó  $c = 1$ .

Vậy  $b \cdot c = 4 \cdot 1 = 4$ .

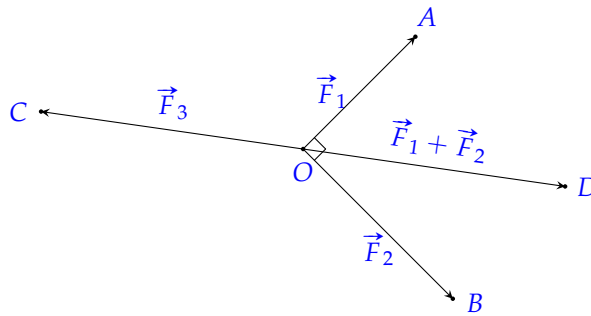
Đáp án:  .....

**Câu 3.** Cho ba lực  $\vec{F}_1 = \vec{OA}$ ,  $\vec{F}_2 = \vec{OB}$ ,  $\vec{F}_3 = \vec{OC}$  cùng tác động vào một vật tại điểm  $O$  và vật đứng yên. Biết cường độ của lực  $\vec{F}_1$  là 30N, cường độ của lực  $\vec{F}_2$  là 40N và  $\widehat{AOB} = 90^\circ$ . Cường độ của lực  $\vec{F}_3$  bằng bao nhiêu Newton?



Đáp án:

**Lời giải.**



Do vật cân bằng nên  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3 \Rightarrow |\vec{F}_3| = |\vec{F}_1 + \vec{F}_2|$ .

Gọi  $D$  là điểm thỏa mãn  $\vec{OD} = \vec{OA} + \vec{OB}$ .

Khi đó  $OD$  là đường chéo của hình bình hành  $OADB$ .

Mà  $\widehat{AOB} = 90^\circ$  nên  $OADB$  là hình chữ nhật.

Suy ra  $OD = \sqrt{OA^2 + OB^2} = 50$ .

Do đó  $|\vec{F}_3| = |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = |\vec{OA} + \vec{OB}| = |\vec{OD}| = OD = 50$  (N).

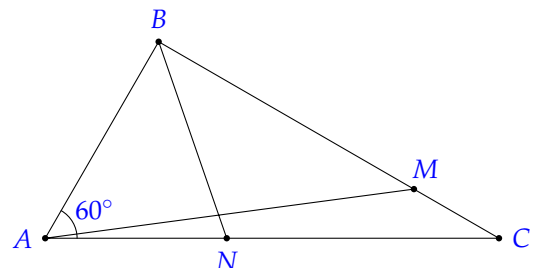
Vậy cường độ của lực  $\vec{F}_3$  bằng 50N.

Đáp án:  .....

**Câu 4.** Cho  $\triangle ABC$  có  $AB = 2$ ,  $AC = 4$ ,  $\widehat{BAC} = 60^\circ$ .

Điểm  $M \in BC$  thỏa mãn  $\vec{BM} = \frac{3}{4}\vec{BC}$ ,  $N \in AC$  thỏa mãn

$\vec{AN} = k\vec{AC}$ . Khi  $AM \perp BN$  thì giá trị của tham số  $k$  bằng bao nhiêu (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)?



Đáp án:

**Lời giải.**

Ta có  $\vec{AM} = \vec{AB} + \vec{BM} = \vec{AB} + \frac{3}{4}\vec{BC} = \vec{AB} + \frac{3}{4}(\vec{AC} - \vec{AB}) = \frac{1}{4}\vec{AB} + \frac{3}{4}\vec{AC}$ .

Lại có  $\vec{BN} = \vec{AN} - \vec{AB} = k\vec{AC} - \vec{AB}$ .

Suy ra

$$\begin{aligned}
\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{BN} &= \left( \frac{1}{4}\overrightarrow{AB} + \frac{3}{4}\overrightarrow{AC} \right) \cdot (k\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}) \\
&= -\frac{1}{4}AB^2 + \frac{3}{4}k \cdot AC^2 + \left( \frac{1}{4}k - \frac{3}{4} \right) \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \\
&= -\frac{1}{4}AB^2 + \frac{3}{4}k \cdot AC^2 + \left( \frac{1}{4}k - \frac{3}{4} \right) AB \cdot AC \cdot \cos \widehat{BAC} \\
&= -1 + 12k + \left( \frac{1}{4}k - \frac{3}{4} \right) \cdot 4 \\
&= -4 + 13k.
\end{aligned}$$

Khi đó  $AM \perp BN \Leftrightarrow \overrightarrow{AM} \perp \overrightarrow{BN} \Leftrightarrow \overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{BN} = 0 \Leftrightarrow -4 + 13k = 0 \Leftrightarrow k = \frac{4}{13} \approx 0,31$ .

Đáp án: 0,31 ..... □

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Giải bất phương trình  $2x^2 - 11x + 1 \leq 0$ .

**Lời giải.**

Xét tam thức bậc hai  $f(x) = 2x^2 - 11x + 1$ .

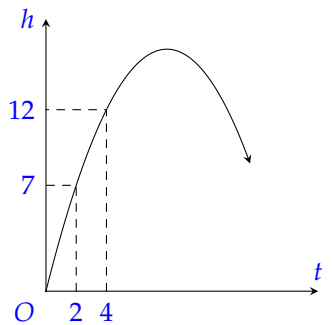
Tam thức bậc hai này có  $\Delta = (-11)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1 = 113 > 0$  và  $a = 2 > 0$ .

Suy ra  $f(x) = 0$  có hai nghiệm là  $x_1 = \frac{11 + \sqrt{113}}{4}$ ,  $x_2 = \frac{11 - \sqrt{113}}{4}$ .

Do đó  $f(x) \leq 0 \Leftrightarrow \frac{11 - \sqrt{113}}{4} \leq x \leq \frac{11 + \sqrt{113}}{4}$ .

Vậy tập nghiệm của bất phương trình đã cho là  $S = \left[ \frac{11 - \sqrt{113}}{4}; \frac{11 + \sqrt{113}}{4} \right]$ .

**Câu 2.** Một vật được đá lên cao, nó sẽ đạt được độ cao nào đó rồi rơi xuống. Đường đi của vật đó được minh họa là một phần của đường cong parabol trong mặt phẳng tọa độ  $Oth$ , trong đó  $t$  là thời gian (tính bằng giây),  $h$  là độ cao (tính bằng mét) của vật. Giả thiết rằng vật được đá lên từ mặt đất. Sau 2 giây vật đạt độ cao 7 m và sau 4 giây vật đạt độ cao 12 m. Hỏi sau 10 giây thì vật cách mặt đất bao nhiêu mét?



**Lời giải.**

Gọi  $h(t) = a^2 + bt + c$  ( $a \neq 0$ ) là hàm số biểu thị quỹ đạo chuyển động của vật.

Do đồ thị của hàm số này đi qua các điểm có tọa độ  $(0;0)$ ,  $(2;7)$  và  $(4;12)$  nên ta có

$$\begin{cases} c = 0 \\ 4a + 2b + c = 7 \\ 16a + 4b + c = 12 \end{cases}$$

hay  $a = -\frac{1}{4}$ ,  $b = 4$  và  $c = 0$ .

Suy ra  $h(t) = -\frac{1}{4}t^2 + 4t$ .

Vậy sau 10 giây, vật đó cách mặt đất  $h(10) = 15$  (m).

**Câu 3.** Một quán trà sữa mở cửa từ 9h sáng đến 21h tối mỗi ngày. Nhân viên được chia thành hai ca làm việc, mỗi ca kéo dài 8 tiếng:

- Ca I: từ 9h đến 17h.
- Ca II: từ 13h đến 21h.

Tiền lương của nhân viên được trả theo bảng sau:

Khoảng thời gian làm việc	Tiền lương/giờ
9h – 17h	18 000 đồng
13h – 21h	24 000 đồng

Để hoạt động hiệu quả, quán cần:

- Ít nhất 4 nhân viên trong khoảng 9h – 13h.
- Tối thiểu 20 nhân viên trong giờ cao điểm 13h – 17h.
- Không quá 18 nhân viên trong khoảng 17h – 21h.

Do buổi chiều khách thường đông hơn, quán yêu cầu số nhân viên ca II phải nhiều hơn ít nhất gấp rưỡi số nhân viên ca I. Hãy giúp chủ quán quyết định nên thuê bao nhiêu nhân viên cho mỗi ca để chi phí tiền lương mỗi ngày là ít nhất.

**Lời giải.**

Gọi  $x, y$  (người) lần lượt là số nhân viên làm ca I và ca II của cửa hàng ( $x, y \geq 0$ ).

Do phải có ít nhất 4 nhân viên làm trong khung giờ 9h-13h nên  $x \geq 4$ .

Do cần phải có tối thiểu 20 nhân viên trong giờ cao điểm 13h-17h nên  $x + y \geq 20$ .

Do quán cần không quá 18 nhân viên trong khoảng 17h-21h nên  $y \leq 18$ .

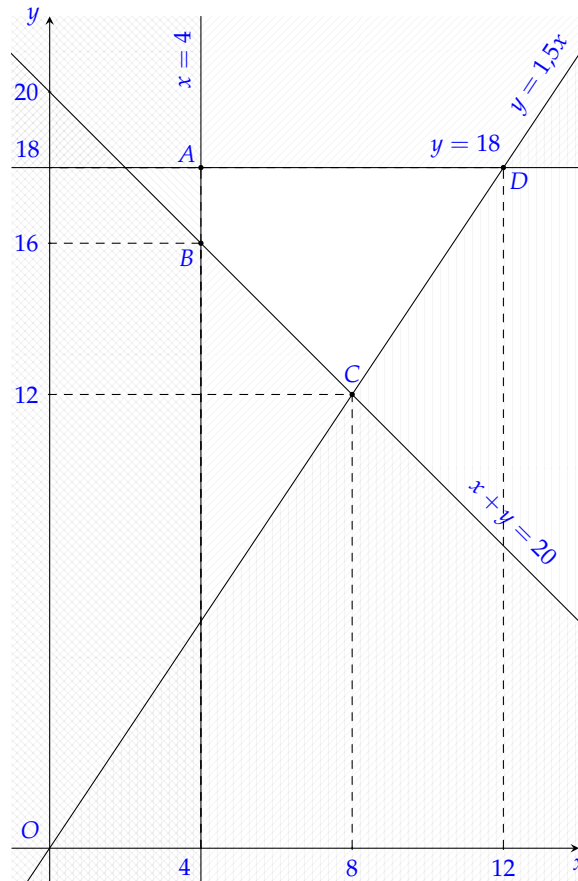
Do số nhân viên ca II tối thiểu bằng gấp rưỡi số nhân viên ca I nên  $y \geq 1,5x$ .

Vậy  $x, y$  phải thỏa hệ bất phương trình (I):

$$\begin{cases} x \geq 0, y \geq 0 \\ x \geq 4 \\ x + y \geq 20 \\ y \leq 18 \\ y \geq 1,5x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 4 \\ 0 \leq y \leq 18 \\ y \geq 1,5x \\ x + y \geq 20. \end{cases}$$

Số tiền chủ quán cần trả để thuê nhân viên một ngày là  $P = 18 \cdot 8 \cdot x + 24 \cdot 8 \cdot y = 144x + 192y$  (nghìn đồng). Như vậy, bài toán trở thành tìm các số nguyên dương  $x, y$  là nghiệm của (I) sao cho  $P$  đạt giá trị nhỏ nhất.

Ta biểu diễn miền nghiệm của hệ (I) trên mặt phẳng tọa độ.



Miền nghiệm của hệ (I) là miền tứ giác  $ABCD$  với  $A(4; 18)$ ,  $B(4; 16)$ ,  $C(8; 12)$ ,  $D(12; 18)$ .

Ta tính giá trị của  $P$  tại các cặp số  $(x; y)$  là tọa độ các điểm  $A, B, C, D$ .

Ta có  $P(4; 18) = 4\,032$ ,  $P(4; 16) = 3\,648$ ,  $P(8; 12) = 3\,456$ ,  $P(12; 18) = 5\,184$ .

Do đó giá trị nhỏ nhất của  $P$  bằng  $3\,456$  khi  $x = 8$ ,  $y = 12$  ứng với tọa độ đỉnh  $C$ .

Vậy để số tiền cần trả để thuê nhân viên một ngày là ít nhất, chủ quán cần thuê  $8$  nhân viên ca I và  $12$  nhân viên ca II.

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1.

a Đ b Đ c S d Đ

Câu 2.

a Đ b Đ c Đ d S

### PHẦN III.

Câu 1.

- 8

Câu 2.

4

Câu 3.

5 0

Câu 4.

0 , 3 1

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Trong các bất phương trình sau, bất phương trình nào là bất phương trình bậc nhất hai ẩn?

- A.  $2x - 5y + 3z \leq 0$ .    B.  $2x^2 + 5y > 3$ .    **C**  $2x + 3y < 5$ .    D.  $3x^2 + 2x - 4 > 0$ .

Lời giải.

Bất phương trình  $2x + 3y < 5$  là bất phương trình bậc nhất hai ẩn.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 2.** Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A. Hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  cùng phương nếu chúng có giá song song.  
 B. Hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  bằng nhau khi chúng cùng phương và cùng độ dài.  
**C** Hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  bằng nhau khi chúng cùng hướng và cùng độ dài.  
 D. Hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  cùng hướng khi chúng cùng phương.

Lời giải.

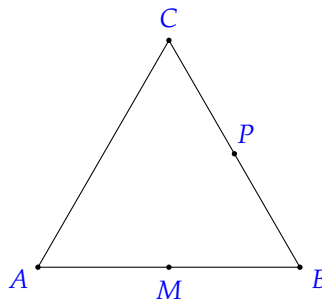
Hai vectơ  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  bằng nhau nếu chúng cùng hướng và cùng độ dài là khẳng định đúng.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 3.** Cho tam giác đều  $ABC$ , cạnh  $2a$  và có  $P, M$  lần lượt là trung điểm  $BC, AB$ . Giá trị của  $|\vec{AP} + \vec{PC} + \vec{CM}|$  bằng

- A.  $2a$ .    B.  $0$ .    **C**  $a$ .    D.  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ .

Lời giải.



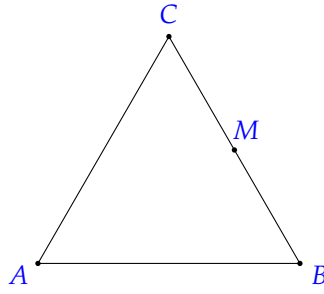
Ta có  $|\vec{AP} + \vec{PC} + \vec{CM}| = |\vec{AC} + \vec{CM}| = |\vec{AM}| = \frac{AB}{2} = \frac{2a}{2} = a$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 4.** Cho tam giác  $ABC$ , gọi  $M$  là trung điểm của  $BC$ . Khẳng định nào sau đây là sai?

- A.  $\vec{AB} - \vec{AC} = 2\vec{CM}$ .    B.  $\vec{MB} + \vec{MC} = \vec{0}$ .    **C**  $\vec{MB} = \vec{MC}$ .    D.  $\vec{AB} + \vec{AC} = 2\vec{AM}$ .

Lời giải.



Ta có  $M$  là trung điểm của  $BC$  nên  $\vec{MB} = -\vec{MC}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 5.** Với giá trị nào của  $x$  mệnh đề chứa biến  $P(x): "4x^2 - 9 < 0"$  là mệnh đề sai?

- A**  $x = -2$ .      **B.**  $x = -1$ .      **C.**  $x = 1$ .      **D.**  $x = 0$ .

**Lời giải.**

Với  $x = -2$ , ta có  $4 \cdot (-2)^2 - 9 = 7 > 0$ , suy ra  $P(-2)$  là mệnh đề sai.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 6.** Tổng vectơ  $\vec{MN} + \vec{PQ} + \vec{RN} + \vec{NP} + \vec{QR}$  bằng vectơ nào?

- A.**  $\vec{MQ}$ .      **B.**  $\vec{MP}$ .      **C.**  $\vec{MR}$ .      **D**  $\vec{MN}$ .

**Lời giải.**

Ta có

$$\begin{aligned} \vec{MN} + \vec{PQ} + \vec{RN} + \vec{NP} + \vec{QR} &= (\vec{MN} + \vec{NP}) + (\vec{PQ} + \vec{QR}) + \vec{RN} \\ &= \vec{MP} + \vec{PR} + \vec{RN} \\ &= \vec{MR} + \vec{RN} \\ &= \vec{MN}. \end{aligned}$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 7.** Cho hàm số  $y = -3x^2 + 12x - 7$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A.** Trên khoảng  $(1; +\infty)$  hàm số nghịch biến.  
**B** Hàm số đồng biến trên khoảng  $(-\infty; 2)$  và nghịch biến trên khoảng  $(2; +\infty)$ .  
**C.** Trên khoảng  $(-\infty; 4)$  hàm số đồng biến.  
**D.** Hàm số đồng biến trên khoảng  $(2; +\infty)$  và nghịch biến trên khoảng  $(-\infty; 2)$ .

**Lời giải.**

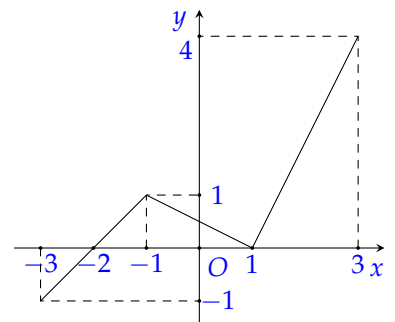
Ta có hệ số  $a = -3 < 0$  và  $\frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2 \cdot (-3)} = 2$ .

Suy ra hàm số đồng biến trên khoảng  $(-\infty; 2)$  và nghịch biến trên khoảng  $(2; +\infty)$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 8.** Cho hàm số  $y = f(x)$  có tập xác định là  $[-3; 3]$  và đồ thị của nó được biểu diễn bởi hình bên. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A.** Hàm số nghịch biến trên khoảng  $(-2; 1)$ .  
**B.** Đồ thị cắt trục hoành tại ba điểm phân biệt.  
**C.** Hàm số đồng biến trên khoảng  $(-3; 1)$  và  $(1; 4)$ .  
**D** Hàm số đồng biến trên khoảng  $(-3; -1)$  và  $(1; 3)$ .



**Lời giải.**

Quan sát đồ thị hàm số, ta thấy hàm số đồng biến trên khoảng  $(-3; -1)$  và  $(1; 3)$ .

Chọn đáp án **(D)** ..... □

**Câu 9.** Phương trình  $\sqrt{x-1} = 3$  có nghiệm là

- A**  $x = 10$ .                      **B.**  $x = 1$ .                      **C.**  $x = 8$ .                      **D.**  $x = 4$ .

**Lời giải.**

Bình phương hai vế  $\sqrt{x-1} = 3$ , ta được

$$\begin{aligned}x - 1 &= 9 \\x &= 10.\end{aligned}$$

Thay  $x = 10$  vào phương trình  $\sqrt{x-1} = 3$ , ta thấy thoả mãn.  
Vậy phương trình đã cho có nghiệm  $x = 10$ .

Chọn đáp án **(A)** ..... □

**Câu 10.** Cặp số  $(x; y)$  nào sau đây là nghiệm của hệ bất phương trình  $\begin{cases} x + 2y \leq 4 \\ 3x - y > 1 \end{cases}$ ?

- A.**  $(-1; 1)$ .                      **B.**  $(-2; 3)$ .                      **C**  $(2; -1)$ .                      **D.**  $(1; 2)$ .

**Lời giải.**

Thay  $x = 2, y = -1$  vào các bất phương trình của hệ đã cho ta được

- $2 + 2 \cdot (-1) = 0 \leq 4$ .
- $3 \cdot 2 - (-1) = 7 > 1$ .

Vậy cặp số  $(2; -1)$  là nghiệm của hệ bất phương trình đã cho.

Chọn đáp án **(C)** ..... □

**Câu 11.** Cho hai tập hợp  $A = \{x \in \mathbb{R}, x^2 - 2x - 3 = 0\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{N}, -2 < x < 3\}$ . Tập hợp  $A \cap B$  là

- A.**  $\{-1\}$ .                      **B**  $\emptyset$ .                      **C.**  $\{-1; 3\}$ .                      **D.**  $(-1; 3)$ .

**Lời giải.**

Ta có  $A = \{-1; 3\}$ ,  $B = \{0; 1; 2\}$ , suy ra  $A \cap B = \emptyset$ .

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 12.** Tập nghiệm của bất phương trình  $x^2 - 2x + 3 > 0$  là

- A.**  $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$ .                      **B**  $\mathbb{R}$ .  
**C.**  $(-1; 3)$ .                      **D.**  $\emptyset$ .

**Lời giải.**

Tam thức  $f(x) = x^2 - 2x + 3$  có hệ số  $a = 1 > 0$  và  $\Delta = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3 = -8 < 0$ .

Suy ra  $f(x) > 0$  với  $\forall x \in \mathbb{R}$ .

Vậy tập nghiệm của bất phương trình  $x^2 - 2x + 3 > 0$  là  $\mathbb{R}$ .

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = x^2 - 5x + 4$ .

**a**  $f(-1) > 0$ .

**b)** Bảng xét dấu của  $f(x) = x^2 - 5x + 4$  là

$x$	$-\infty$		1		4		$+\infty$
$f(x)$		-	0	+	0	-	

- c) Tập nghiệm của bất phương trình  $f(x) < 0$  là  $(1; 4)$ .  
d) Tập nghiệm của bất phương trình  $f(x) > 4$  là  $(5; +\infty)$ .

Lời giải.

- a) **D** Ta có  $f(-1) = (-1)^2 - 5 \cdot (-1) + 4 = 10 > 0$ .  
b) **S** Tam thức  $f(x) = 0$  có hai nghiệm phân biệt  $x = 1$  và  $x = 4$ , hệ số  $a = 1 > 0$ .  
Ta có bảng xét dấu  $f(x)$  như sau

$x$	$-\infty$		1		4		$+\infty$
$f(x)$		+	0	-	0	+	

- c) **D** Từ bảng xét dấu  $f(x)$ , suy ra  $f(x) < 0$  khi  $x \in (1; 4)$ .  
Vậy tập nghiệm của bất phương trình  $f(x) < 0$  là  $(1; 4)$ .  
d) **S** Ta có  $f(x) > 4 \Leftrightarrow x^2 - 5x + 4 > 4 \Leftrightarrow x^2 - 5x > 0$ .  
Xét hàm số  $g(x) = x^2 - 5x$  có hai nghiệm phân biệt  $x = 0$  và  $x = 5$ , hệ số  $a = 1 > 0$ .  
Ta có bảng xét dấu  $g(x)$

$x$	$-\infty$		0		5		$+\infty$
$g(x)$		+	0	-	0	+	

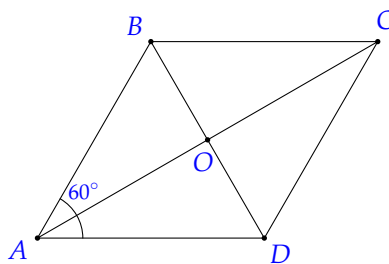
Từ bảng xét dấu, suy ra  $g(x) > 0$  khi  $x \in (-\infty; 0) \cup (5; +\infty)$ .

Chọn đáp án  a đúng  b sai  c đúng  d sai .....

**Câu 2.** Cho  $ABCD$  là hình thoi tâm  $O$ , cạnh  $AB = a$ , góc  $\widehat{BAD} = 60^\circ$ .

- a)  $|\overrightarrow{BD}| = 2a$ . **b**  $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}| = \sqrt{3}a$ .  
**c**  $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DC} + 2\overrightarrow{BO} = \vec{0}$ . **d**  $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}) = 60^\circ$ .

Lời giải.



- a) **S** Tam giác  $ABD$  có  $AB = AD$ , và  $\widehat{BAD} = 60^\circ$ . Suy ra tam giác  $ABD$  là tam giác đều.  
Do đó  $|\overrightarrow{BD}| = BD = a$ .  
b) **D** Ta có  $O$  là trung điểm của  $BD$ , suy ra

$$|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}| = |2\overrightarrow{AO}| = 2|\overrightarrow{AO}| = 2AO = 2 \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}.$$

- c) **D** Do  $O$  là trung điểm của  $AC$  nên  $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DC} + 2\overrightarrow{BO} = 2\overrightarrow{DO} + 2\overrightarrow{BO} = \vec{0}$  (do  $\overrightarrow{BO}$  và  $\overrightarrow{DO}$  là hai vectơ đối).  
d) **D** Ta có  $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}) = (\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}) = \widehat{BAD} = 60^\circ$ .

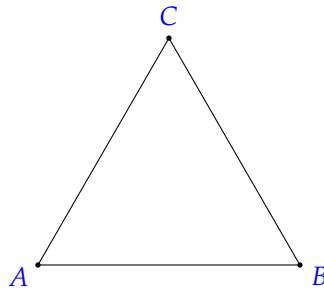
Chọn đáp án  a sai  b đúng  c đúng  d đúng .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Cho tam giác  $ABC$  đều cạnh bằng 6. Tích vô hướng  $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

Lời giải.



Ta có  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = |\vec{AB}| \cdot |\vec{AC}| \cdot \cos(\vec{AB}, \vec{AC}) = 6 \cdot 6 \cdot \cos 60^\circ = 18$ .

Đáp án:  .....

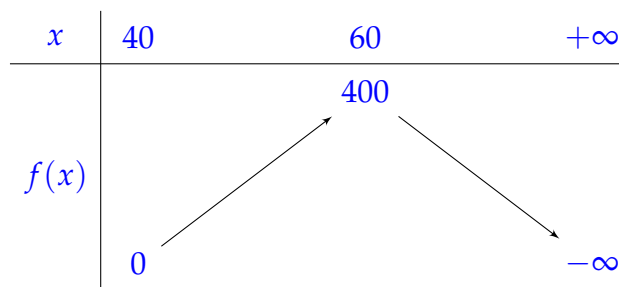
**Câu 2.** Một cửa hàng buôn giày nhập một đôi với giá là 40 đôla. Cửa hàng ước tính nếu đôi giày bán với giá  $x$  đôla thì mỗi tháng cửa hàng bán được  $(80 - x)$  đôi. Hỏi cửa hàng bán một đôi giày giá bao nhiêu đôla thì thu được nhiều lãi nhất?

Đáp án:

Lời giải.

Giả sử cửa hàng bán một đôi với giá  $x$  đôla ( $x > 40$ ).  
 Số tiền cửa hàng thu được khi bán hết  $(80 - x)$  đôi là  $(80 - x)x$  (đôla).  
 Số tiền của hàng dùng để mua  $(80 - x)$  đôi là  $(80 - x)40$  (đôla).  
 Số tiền lãi của cửa hàng là  $(80 - x)x - (80 - x)40 = -x^2 + 120x - 3200$  (đôla).  
 Xét hàm số  $f(x) = -x^2 + 120x - 3200$ , ta có  $-\frac{b}{2a} = -\frac{120}{2 \cdot (-1)} = 60$ .

Bảng biến thiên



Từ bảng biến thiên, cửa hàng thu được nhiều lãi nhất khi bán một đôi với giá 60 đôla.

Đáp án:  .....

**Câu 3.** Giá trị nhỏ nhất của biểu thức  $F(x; y) = 4x + 3y$ , với điều kiện  $(x; y)$  là nghiệm của hệ bất

phương trình  $\begin{cases} y \geq 0 \\ x + y \leq 1 \\ -3x + y \leq 9 \end{cases}$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

Lời giải.



**Câu 2.** Một mảnh đất hình chữ nhật có độ dài đường chéo là 50 m. Người ta dùng hết 140 m hàng rào để rào khu đất đó. Tính diện tích của mảnh vườn (đơn vị  $m^2$ ).

**Lời giải.**

Gọi  $x$  (m) là độ dài một cạnh của hình chữ nhật ( $0 < x < 50$ ).

Độ dài cạnh còn lại của hình chữ nhật là  $\sqrt{50^2 - x^2}$ .

Chu vi hình chữ nhật đó là  $2(\sqrt{50^2 - x^2} + x)$ .

Theo bài ra ta có phương trình  $2(\sqrt{50^2 - x^2} + x) = 140 \Leftrightarrow \sqrt{50^2 - x^2} = 70 - x$ . (1)

Bình phương hai vế (1) ta được phương trình

$$\begin{aligned} 50^2 - x^2 &= (70 - x)^2 \\ \Leftrightarrow x^2 - 70x + 1200 & \\ \Leftrightarrow \begin{cases} x = 40 \\ x = 30. \end{cases} \end{aligned}$$

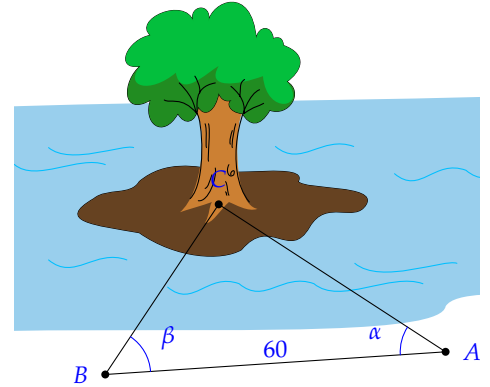
Thay  $x = 40$  và  $x = 30$  vào (1) ta thấy thoả mãn.

Với  $x = 40$ , ta có cạnh còn lại của hình chữ nhật là 30.

Với  $x = 30$ , ta có cạnh còn lại của hình chữ nhật là 40.

Vậy cả hai trường hợp ta đều có diện tích của hình chữ nhật là  $40 \cdot 30 = 1200 (m^2)$ .

**Câu 3.** Để đo khoảng cách từ một điểm  $A$  trên bờ sông đến gốc cây  $C$  trên cù lao giữa sông, người ta chọn một điểm  $B$  cùng ở trên bờ với  $A$  sao cho từ  $A$  và  $B$  có thể nhìn thấy điểm  $C$ . Ta đo được khoảng cách  $AB = 60$  m,  $\widehat{CAB} = \alpha = 60^\circ$  và  $\widehat{CBA} = \beta = 75^\circ$ . Tính khoảng cách  $AC$  (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).



**Lời giải.**

Ta có  $\widehat{BCA} = 180^\circ - 60^\circ - 75^\circ = 45^\circ$ .

Áp dụng định lý sin trong tam giác  $ABC$ , ta có

$$\frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow AC = \frac{AB \cdot \sin B}{\sin C} = \frac{60 \cdot \sin 75^\circ}{\sin 45^\circ} \approx 82 \text{ (m)}.$$

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1.

a Đ b S c Đ d S

Câu 2.

a S b Đ c Đ d Đ

### PHẦN III.

Câu 1.

1 8

Câu 2.

6 0

Câu 3.

- 1 2

Câu 4.

4

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

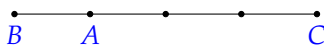
**Câu 1.** Cho hàm số  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x & \text{khi } x < 1 \\ -3x + 3 & \text{khi } x \geq 1 \end{cases}$ . Giá trị  $f(-1)$  bằng

 A. -1. B. 6. C. 0. D. 3.**Lời giải.**

Với  $x = -1 < 1$ , ta có  $f(-1) = (-1)^2 + 2 \cdot (-1) = -1$ .

Chọn đáp án  A. .... □

**Câu 2.** Cho hình vẽ sau, biết  $AB = \frac{1}{3}AC$ . Đẳng thức nào sau đây là đúng?

 A.  $\vec{AC} = 3\vec{AB}$ . B.  $\vec{AC} = -\frac{1}{3}\vec{AB}$ . C.  $\vec{AC} = -3\vec{AB}$ . D.  $\vec{AB} = \frac{1}{3}\vec{AC}$ .**Lời giải.**

$\vec{AC}$  và  $\vec{AB}$  ngược hướng và  $|\vec{AC}| = 3|\vec{AB}| \Rightarrow \vec{AC} = -3\vec{AB}$ .

Chọn đáp án  C. .... □

**Câu 3.** Biết tam thức bậc hai  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0, a, b, c \in \mathbb{R}$ ) luôn nhận giá trị dương với mọi  $x \in \mathbb{R}$ . Đặt  $\Delta = b^2 - 4ac$ . Khi đó

 A.  $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta > 0. \end{cases}$  B.  $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta \leq 0. \end{cases}$  C.  $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta < 0. \end{cases}$  D.  $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta \geq 0. \end{cases}$ **Lời giải.**

Ta có  $f(x) > 0, \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow ax^2 + bx + c > 0, \forall x \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta < 0. \end{cases}$

Chọn đáp án  C. .... □

**Câu 4.** Tập xác định  $\mathcal{D}$  của hàm số  $y = \sqrt{4 - x^2} + \frac{1}{1 - x}$  là

 A.  $\mathcal{D} = [-2; 2] \setminus \{1\}$ . B.  $\mathcal{D} = (-2; 2)$ . C.  $\mathcal{D} = [-2; 2]$ . D.  $\mathcal{D} = (-2; 2) \setminus \{-1\}$ .**Lời giải.**

Hàm số xác định khi và chỉ khi  $\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0 \\ 1 - x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2 \\ x \neq 1. \end{cases}$

Suy ra tập xác định của hàm số là  $\mathcal{D} = [-2; 2] \setminus \{1\}$ .

Chọn đáp án  A. .... □

**Câu 5.** Khẳng định nào sau đây là sai?



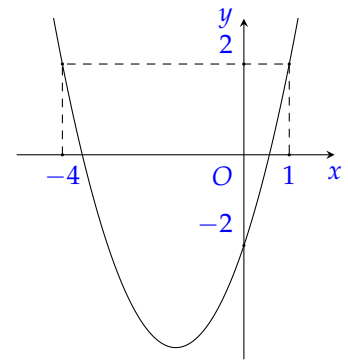
Suy ra  $d: y = \frac{1}{2}x + 2 \Leftrightarrow x - 2y + 4 = 0$ .

Điểm  $O(0;0)$  thuộc miền nghiệm của bất phương trình và  $0 - 2 \cdot 0 + 4 = 4 > 0$  nên phần chứa  $O(0;0)$ , tức là phần không tô đậm (không kể đường thẳng  $d$ ) là miền nghiệm của bất phương trình  $x - 2y + 4 > 0$ .

Chọn đáp án **(D)** ..... □

**Câu 8.** Hàm số nào sau đây có đồ thị như hình vẽ bên?

- A**  $y = x^2 + 3x - 2$ .                      **B**  $y = -x^2 - 3x + 2$ .  
**C**  $y = x^2 - 3x - 2$ .                      **D**  $y = x^2 + 4x - 2$ .



**Lời giải.**

Đường parabol là đồ thị hàm số  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ).  
 Đồ thị đi qua điểm  $(-4;2)$ ,  $(1;2)$ ,  $(0;-2)$  nên ta có hệ

$$\begin{cases} 16a - 4b + c = 2 \\ a + b + c = 2 \\ c = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 3 \\ c = -2. \end{cases}$$

Vậy đường parabol là đồ thị hàm số  $y = x^2 + 3x - 2$ .

Chọn đáp án **(A)** ..... □

**Câu 9.** Cho  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A**  $\vec{a} \cdot \vec{b} = -2\sqrt{3}$ .      **B**  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$ .      **C**  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 2\sqrt{3}$ .      **D**  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{3}$ .

**Lời giải.**

Ta có  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos(\vec{a}, \vec{b}) = 2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = \sqrt{3}$ .

Chọn đáp án **(D)** ..... □

**Câu 10.** Cho 5 điểm  $A, B, C, D, E$  bất kì trong mặt phẳng. Khẳng định nào sau đây là sai?

- A**  $\vec{CE} + \vec{BC} + \vec{EA} = \vec{BE} - \vec{AE}$ .                      **B**  $\vec{CE} + \vec{BC} + \vec{EA} = \vec{CB} - \vec{CA}$ .  
**C**  $\vec{CE} + \vec{BC} + \vec{EA} = \vec{BD} - \vec{AD}$ .                      **D**  $\vec{CE} + \vec{BC} + \vec{EA} = \vec{CA} - \vec{CB}$ .

**Lời giải.**

Ta có  $\vec{CE} + \vec{BC} + \vec{EA} = \vec{BC} + \vec{CE} + \vec{EA} = \vec{BE} + \vec{EA} = \vec{BA}$ .

- $\vec{BE} - \vec{AE} = \vec{BE} + \vec{EA} = \vec{BA}$ .
- $\vec{CB} - \vec{CA} = \vec{AB}$ .
- $\vec{BD} - \vec{AD} = \vec{BD} + \vec{DA} = \vec{BA}$ .
- $\vec{CA} - \vec{CB} = \vec{BA}$ .

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 11.** Trong mặt phẳng  $Oxy$ , điểm nào sau đây thuộc miền nghiệm của hệ bất phương trình

$$\begin{cases} x - 3y + 2 \leq 0 \\ 2x + y > 6 \end{cases} ?$$

A.  $(-1;1)$ .

B.  $(0;6)$ .

**C**  $(4;2)$ .

D.  $(3;0)$ .

**Lời giải.**

Với  $x = 4; y = 2$  ta có  $4 - 3 \cdot 2 + 2 \leq 0$  và  $2 \cdot 4 + 2 > 6$ .

Suy ra điểm  $(4;2)$  thuộc miền nghiệm của hệ bất phương trình.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 12.** Cho tam giác  $ABC$  có  $AB = 8, BC = 7$  và  $\widehat{B} = 55^\circ$ . Diện tích tam giác  $ABC$  bằng (làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

**A** 22,9 (đvdt).

B. 16,1 (đvdt).

C. 45,9 (đvdt).

D. 32,1 (đvdt).

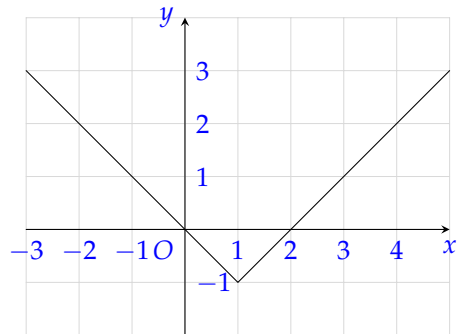
**Lời giải.**

Ta có  $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC \cdot \sin B = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 7 \cdot \sin 55^\circ \approx 22,9$  (đvdt).

Chọn đáp án **A** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho hàm số  $y = f(x)$  xác định trên  $\mathbb{R}$  và có đồ thị như hình vẽ bên.



**a** Hàm số  $y = f(x)$  nghịch biến trên khoảng  $(-3;1)$ .

**b**  $f(-2) = 2$ .

**c** Phương trình  $f(x) = 0$  có hai nghiệm phân biệt  $x = 0$  và  $x = 2$ .

**d** Giá trị nhỏ nhất của hàm số  $f(x)$  trên đoạn  $[-3;4]$  bằng 1.

**Lời giải.**

a) **Đ** Trên khoảng  $(-3;1)$  đồ thị hàm số là đường đi xuống nên hàm số nghịch biến trên khoảng  $(-3;1)$ .

b) **Đ** Điểm  $M(-2;2)$  thuộc đồ thị hàm số nên  $f(-2) = 2$ .

c) **Đ** Đồ thị hàm số  $y = f(x)$  cắt trục hoành tại hai điểm phân biệt có hoành độ  $x = 0$  và  $x = 2$  nên phương trình  $f(x) = 0$  có hai nghiệm phân biệt  $x = 0$  và  $x = 2$ .

d) **S** Điểm  $N(1;-1)$  là điểm thấp nhất của đồ thị hàm số  $y = f(x)$  trên  $[-3;4]$  nên hàm số  $f(x)$  đạt giá trị nhỏ nhất trên  $[-3;4]$  bằng  $-1$ .

Chọn đáp án **a đúng | b đúng | c đúng | d sai** ..... □

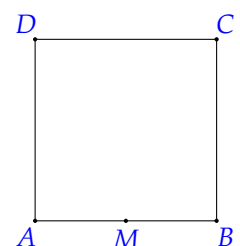
**Câu 2.** Cho hình vuông  $ABCD$  cạnh  $a$ . Gọi  $M$  là trung điểm của  $AB$ .

**a**  $\vec{AC} + \vec{BC} = 2\vec{MC}$ .

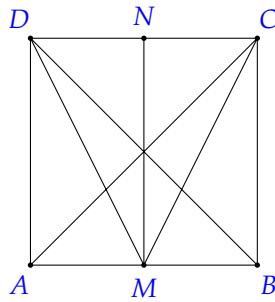
**b**  $\vec{AM} \cdot \vec{AC} = \frac{a^2\sqrt{2}}{2}$ .

**c**  $\vec{MD} + \vec{MC} = 2\vec{AD} + \vec{AB}$ .

**d**  $\vec{MC} \cdot \vec{BD} = \frac{a^2}{2}$ .



**Lời giải.**



- a) **D**  $\vec{AC} + \vec{BC} = -(\vec{CA} + \vec{CB}) = -2\vec{CM} = 2\vec{MC}$ .
- b) **S**  $\vec{AM} \cdot \vec{AC} = |\vec{AM}| \cdot |\vec{AC}| \cos(\vec{AM}, \vec{AC}) = \frac{a}{2} \cdot a\sqrt{2} \cdot \cos 45^\circ = \frac{a^2}{2}$ .
- c) **S** Gọi  $N$  là trung điểm của  $CD$ . Ta có  $\vec{MD} + \vec{MC} = 2\vec{MN} = 2\vec{AD}$ .
- d) **D** Vì  $AB \perp AD$  nên  $\vec{AB} \cdot \vec{AD} = 0$ .  
Ta có

$$\begin{aligned} \vec{MC} \cdot \vec{BD} &= (\vec{MB} + \vec{BC}) (\vec{AD} - \vec{AB}) \\ &= \left(\frac{1}{2}\vec{AB} + \vec{AD}\right) (\vec{AD} - \vec{AB}) \\ &= \frac{1}{2}\vec{AB} \cdot \vec{AD} - \frac{1}{2}2 + 2 - \vec{AB} \cdot \vec{AD} \\ &= \frac{1}{2}\vec{AB} \cdot \vec{AD} - \frac{1}{2}AB^2 + AD^2 - \vec{AB} \cdot \vec{AD} \\ &= 0 - \frac{1}{2}a^2 + a^2 - 0 \\ &= \frac{1}{2}a^2. \end{aligned}$$

Chọn đáp án 

a đúng	b sai	c sai	d đúng
--------	-------	-------	--------

 .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = -x^2 + (m+2)x + 2m - 8$  với tham số  $m$ . Có tất cả bao nhiêu giá trị nguyên của tham số  $m$  để hàm số  $y = \sqrt{-f(x)}$  có tập xác định là  $\mathbb{R}$ ?

Đáp án: 

1	7		
---	---	--	--

**Lời giải.**

Hàm số  $y = \sqrt{-f(x)}$  có tập xác định  $\mathbb{R}$  khi và chỉ khi  $-f(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .  
Khi đó

$$\begin{aligned} &f(x) \leq 0, \forall x \in \mathbb{R} \\ \Leftrightarrow &-x^2 + (m+2)x + 2m - 8 \leq 0, \forall x \in \mathbb{R} \\ \Leftrightarrow &\begin{cases} a < 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases} \\ \Leftrightarrow &\begin{cases} -1 < 0 \text{ (luôn đúng)} \\ (m+2)^2 + 4(2m-8) \leq 0 \end{cases} \\ \Leftrightarrow &m^2 + 12m - 28 \leq 0 \\ \Leftrightarrow &-14 \leq m \leq 2. \end{aligned}$$

Do  $m \in \mathbb{Z}$  nên  $m \in \{-14; -13; \dots; 0; 1; 2\}$ .

Vậy có tất cả 17 giá trị nguyên của tham số  $m$  thỏa yêu cầu bài toán.

Đáp án:  .....

**Câu 2.** Một rạp chiếu phim có sức chứa 1 000 người. Với giá vé 50 000 đồng, trung bình sẽ có khoảng 400 người đến rạp xem phim mỗi ngày. Để tăng số lượng vé bán ra, rạp chiếu phim đã khảo sát thị trường và thấy rằng nếu giá vé cứ giảm 1 000 đồng thì sẽ có thêm 10 người đến rạp mỗi ngày. Để doanh thu tiền bán vé mỗi ngày của rạp là lớn nhất thì mức giá vé là bao nhiêu nghìn đồng?

Đáp án:

**Lời giải.**

Gọi số tiền giảm giá mỗi vé là  $x$  (đơn vị: nghìn đồng,  $x \geq 0$ ).

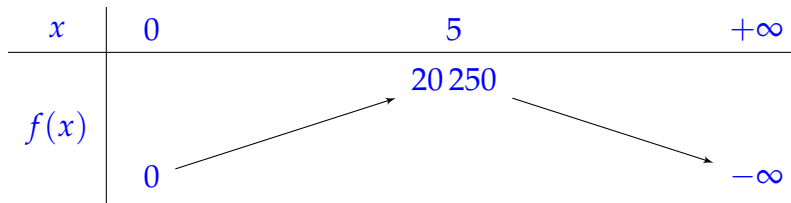
Khi đó, giá vé mới là  $50 - x$  (nghìn đồng).

Cứ giảm 1 nghìn đồng thì sẽ có thêm 10 người đến rạp nên khi giảm  $x$  nghìn đồng thì sẽ có thêm  $10x$  người đến rạp.

Số người đến rạp xem phim mỗi ngày là  $400 + 10x$  (người).

Doanh thu từ tiền bán vé mỗi ngày là  $f(x) = (50 - x)(400 + 10x) = -10x^2 + 100x + 20\,000$ .

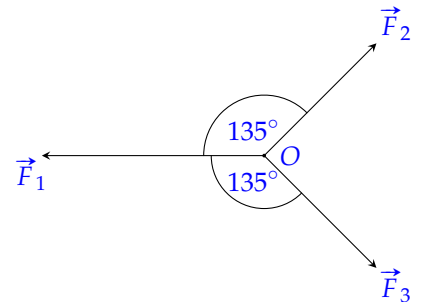
Bảng biến thiên



Vậy doanh thu lớn nhất mà rạp có thể thu về mỗi ngày là 20 250 (nghìn đồng) hay 20 250 000 đồng khi giá bán mỗi vé là 45 nghìn đồng.

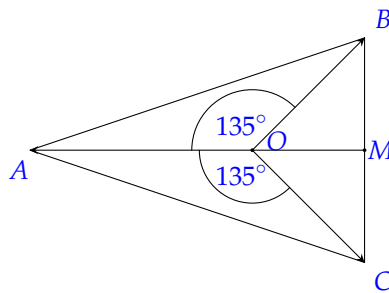
Đáp án:  .....

**Câu 3.** Một vật đang ở vị trí  $O$  chịu tác dụng của lực  $\vec{F}_1$  theo phương ngang. Người ta muốn vật dừng lại và đứng yên nên đã tác dụng vào vật hai lực  $\vec{F}_2$  và  $\vec{F}_3$  có phương hợp với lực  $\vec{F}_1$  các góc  $135^\circ$  như hình vẽ, chúng có độ lớn bằng nhau và bằng 30 N. Độ lớn của lực  $\vec{F}_1$  bằng bao nhiêu Newton? (kết quả làm tròn đến hàng phân mười)



Đáp án:

**Lời giải.**



Gọi  $\vec{F}_1 = \vec{OA}$ ,  $\vec{F}_2 = \vec{OB}$ ,  $\vec{F}_3 = \vec{OC}$ .

Để thấy  $\triangle ABO = \triangle ACO$  (c.g.c) nên  $AB = AC$ , tức là  $\triangle ABC$  cân tại  $A$ .

Vật đứng yên khi  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{0} \Leftrightarrow O$  là trọng tâm  $\triangle ABC$ .

Vì  $\triangle ABC$  cân tại  $A$  có trọng tâm  $O$  nên  $AO$  cắt  $BC$  tại  $M$ , với  $M$  là trung điểm  $BC$ .

Ta có  $OA = |\vec{F}_1| = 2OM$ ;  $OM \perp BC$ .

Xét  $\triangle MBO$  vuông tại  $M$  có  $\widehat{BOM} = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$  nên  $\triangle MBO$  vuông cân tại  $M$ .

Suy ra  $OM = \frac{OB}{\sqrt{2}} = \frac{|\vec{F}_2|}{\sqrt{2}} = 15\sqrt{2}$ .

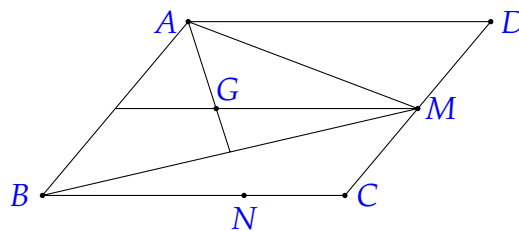
Vậy  $|\vec{F}_1| = OA = 2OM = 30\sqrt{2} \approx 42,4$  N.

Đáp án: 42,4 ..... □

**Câu 4.** Cho hình bình hành  $ABCD$ . Gọi  $M$  là trung điểm cạnh  $CD$ ,  $G$  là trọng tâm của tam giác  $ABM$ ,  $N$  là điểm trên cạnh  $BC$  sao cho  $BN = kBC$ . Giá trị của  $k$  để  $A, G, N$  thẳng hàng có dạng  $\frac{a}{b}$  với  $a, b \in \mathbb{N}^*$  và  $\frac{a}{b}$  tối giản. Tính  $a + b$ .

Đáp án: 5         □

Lời giải.



Từ giả thiết suy ra  $\vec{BN} = k\vec{BC}$ .

Biến đổi được  $\vec{BN} = k\vec{BC} \Leftrightarrow \vec{AN} - \vec{AB} = k\vec{AD} \Leftrightarrow \vec{AN} = \vec{AB} + k\vec{AD}$ .

Do  $M$  là trung điểm cạnh  $CD$  và  $ABCD$  là hình bình hành nên

$$\vec{AM} = \vec{AD} + \vec{DM} = \vec{AD} + \frac{1}{2}\vec{DC} = \vec{AD} + \frac{1}{2}\vec{AB}.$$

Do  $G$  là trọng tâm  $\triangle ABM$  nên

$$\vec{AA} + \vec{AB} + \vec{AM} = 3\vec{AG} \Leftrightarrow \frac{3}{2}\vec{AB} + \vec{AD} = 3\vec{AG} \Leftrightarrow \vec{AG} = \frac{1}{2}\vec{AB} + \frac{1}{3}\vec{AD}.$$

$A, G, N$  thẳng hàng khi và chỉ khi  $\vec{AN}$  cùng phương  $\vec{AG}$ . Khi đó

$$\vec{AN} = m\vec{AG} \Leftrightarrow \vec{AB} + k\vec{AD} = \frac{m}{2}\vec{AB} + \frac{m}{3}\vec{AD} \Leftrightarrow \left(1 - \frac{m}{2}\right)\vec{AB} = \left(\frac{m}{3} - k\right)\vec{AD} \quad (*).$$

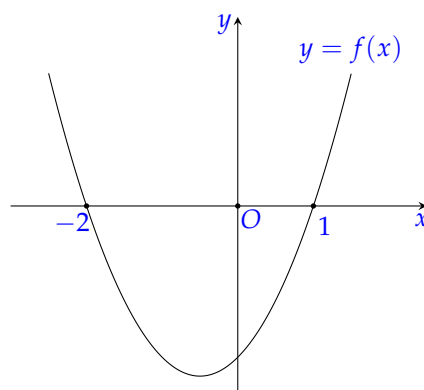
Mà  $\vec{AB}$  và  $\vec{AD}$  không cùng phương nên để có (\*) thì  $\begin{cases} 1 - \frac{m}{2} = 0 \\ \frac{m}{3} - k = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 2 \\ k = \frac{2}{3} \end{cases}$ .

Vậy  $a = 2, b = 3$  nên  $a + b = 5$ .

Đáp án: 5 ..... □

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Hình vẽ dưới đây là đồ thị hàm số  $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ .



Dựa vào đồ thị trên hãy tìm tập nghiệm của bất phương trình  $ax^2 + bx + c > 0$ .

**Lời giải.**

Ta thấy bất phương trình  $ax^2 + bx + c > 0$  biểu diễn phần đồ thị hàm số  $y = ax^2 + bx + c$  nằm phía trên trục hoành, tương ứng với  $x < -2$  hoặc  $x > 1$ .

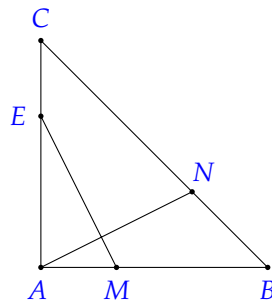
Vậy tập nghiệm của bất phương trình  $ax^2 + bx + c > 0$  là  $S = (-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$ .

**Câu 2.** Cho tam giác  $ABC$  vuông cân tại  $A$ . Lấy các điểm  $M, N, E$  lần lượt nằm trên các cạnh  $AB, BC, CA$  thỏa mãn  $MA = \frac{1}{2}MB, NB = \frac{1}{2}NC, EC = \frac{1}{2}EA$ .

a) Chứng minh rằng  $\vec{AN} = \frac{2}{3}\vec{AB} + \frac{1}{3}\vec{AC}, \vec{ME} = -\frac{1}{3}\vec{AB} + \frac{2}{3}\vec{AC}$ .

b) Chứng minh rằng  $AN \perp ME$ .

**Lời giải.**



a) Từ giả thiết, ta có  $\vec{AM} = \frac{1}{3}\vec{AB}; \vec{AE} = \frac{2}{3}\vec{AC}; \vec{BN} = \frac{1}{3}\vec{BC}$ .

Khi đó  $\vec{BN} = \frac{1}{3}\vec{BC} \Leftrightarrow \vec{AN} - \vec{AB} = \frac{1}{3}(\vec{AC} - \vec{AB}) \Leftrightarrow \vec{AN} = \frac{2}{3}\vec{AB} + \frac{1}{3}\vec{AC}$ .

Ta có  $\vec{ME} = \vec{AE} - \vec{AM} = \frac{2}{3}\vec{AC} - \frac{1}{3}\vec{AB}$ .

b) Ta có  $AB = AC$  và  $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = 0$  (tính chất tam giác vuông cân). Khi đó

$$\begin{aligned} \vec{AN} \cdot \vec{ME} &= \left(\frac{2}{3}\vec{AB} + \frac{1}{3}\vec{AC}\right) \left(-\frac{1}{3}\vec{AB} + \frac{2}{3}\vec{AC}\right) \\ &= -\frac{2}{9}AB^2 + \frac{2}{9}AC^2 \\ &= -\frac{2}{9}AB^2 + \frac{2}{9}AB^2 \\ &= 0. \end{aligned}$$

Vậy  $AN \perp ME$ .

**Câu 3.** Bộ phận nghiên cứu thị trường của một xí nghiệp xác định tổng chi phí để sản xuất  $x$  sản phẩm là  $x^2 + 200x + 360\,000$  (nghìn đồng). Giả sử mỗi sản phẩm bán ra thị trường có giá là 1500 nghìn đồng.

a) Xác định lợi nhuận xí nghiệp thu được sau khi bán hết  $x$  sản phẩm đó, biết rằng lợi nhuận là hiệu của doanh thu và tổng chi phí để sản xuất.

b) Xí nghiệp cần sản xuất bao nhiêu sản phẩm để không bị lỗ? Biết rằng các sản phẩm được sản xuất ra đều bán hết.

**Lời giải.**

- a) Mỗi sản phẩm bán ra thị trường có giá là 1 500 nghìn đồng nên doanh thu của xí nghiệp khi bán hết  $x$  sản phẩm là  $1\,500x$  (nghìn đồng).  
Lợi nhuận của xí nghiệp thu được sau khi bán hết  $x$  sản phẩm là

$$f(x) = 1\,500x - (x^2 + 200x + 360\,000) = -x^2 + 1\,300x - 360\,000 \text{ (nghìn đồng)}.$$

- b) Xí nghiệp không bị lỗ khi và chỉ khi

$$f(x) \geq 0 \Leftrightarrow -x^2 + 1\,300x - 360\,000 \geq 0 \Leftrightarrow 400 \leq x \leq 900.$$

Vậy xí nghiệp cần sản xuất số sản phẩm trong đoạn  $[400; 900]$  để không bị lỗ.

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1.

a Đ b Đ c Đ d S

Câu 2.

a Đ b S c S d Đ

### PHẦN III.

Câu 1.

1 7

Câu 2.

4 5

Câu 3.

4 2 , 4

Câu 4.

5

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Cho hai tập hợp  $A = (-2; 5]$ ,  $B = (2; 9]$ . Tập hợp  $A \cap B$  bằng

- A.  $(-2; 2]$ .      B.  $(-2; 9]$ .      C.  $(-2; 2)$ .      **D**  $(2; 5]$ .

**Lời giải.**

Ta có  $A \cap B = (-2; 5] \cap (2; 9] = (2; 5]$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 2.** Cặp số  $(x; y)$  nào sau đây là một nghiệm của bất phương trình  $x + 2y < 3$ ?

- A.  $(x; y) = (2; 1)$ .      **B**  $(x; y) = (1; -2)$ .      C.  $(x; y) = (1; 2)$ .      D.  $(x; y) = (-1; 2)$ .

**Lời giải.**

- Ta có  $2 + 2 \cdot 1 = 4 < 3$  (sai) nên  $(2; 1)$  không là nghiệm của bất phương trình  $x + 2y < 3$ .
- Ta có  $1 + 2 \cdot (-2) = -3 < 3$  (đúng) nên  $(1; -2)$  là nghiệm của bất phương trình  $x + 2y < 3$ .
- Ta có  $1 + 2 \cdot 2 = 5 < 3$  (sai) nên  $(1; 2)$  không là nghiệm của bất phương trình  $x + 2y < 3$ .
- Ta có  $-1 + 2 \cdot 2 = 3 < 3$  (sai) nên  $(-1; 2)$  không là nghiệm của bất phương trình  $x + 2y < 3$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 3.** Cho hàm số bậc hai  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ) có bảng biến thiên như sau:

$x$	$-\infty$	$3$	$+\infty$
$y$	$+\infty$	$2$	$+\infty$

(Note: Arrows in the original image point from the  $+\infty$  values in the  $y$  row to the  $2$  value in the  $y$  row, indicating a local minimum at  $x=3$ .)

Hàm số đã cho đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A.  $(-\infty; 3)$ .      B.  $(2; +\infty)$ .      **C**  $(3; +\infty)$ .      D.  $(2; 3)$ .

**Lời giải.**

Dựa vào bảng biến thiên thì hàm số đồng biến trên khoảng  $(3; +\infty)$  và nghịch biến trên khoảng  $(-\infty; 3)$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 4.** Xét tam thức bậc hai  $f(x) = ax^2 + bx + c$  có hệ số  $a > 0$  và  $\Delta < 0$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A.  $f(x) = 0$  có nghiệm kép.      **B**  $f(x) > 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .  
 C.  $f(x) = 0$  có hai nghiệm phân biệt.      D.  $f(x) < 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .

**Lời giải.**

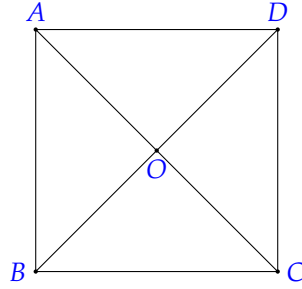
Do  $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases}$  nên  $f(x) > 0, \forall x \in \mathbb{R}$ .

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 5.** Cho hình vuông  $ABCD$  tâm  $O$ . Vectơ nào sau đây cùng hướng với vectơ  $\overrightarrow{AO}$ ?

- A.  $\overrightarrow{AB}$ .                      B.  $\overrightarrow{BO}$ .                      **C**  $\overrightarrow{OC}$ .                      D.  $\overrightarrow{OD}$ .

Lời giải.



Vectơ cùng hướng với  $\overrightarrow{AO}$  là  $\overrightarrow{OC}$ .

Chọn đáp án **(C)** ..... □

**Câu 6.** Gọi  $I$  là trung điểm của đoạn thẳng  $AB$  và điểm  $M$  bất kì nằm ngoài đoạn thẳng  $AB$ . Khẳng định nào sau đây là sai?

- A**  $\overrightarrow{IA} = \overrightarrow{IB}$ .                      B.  $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{MI}$ .                      C.  $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0}$ .                      D.  $IA = IB$ .

Lời giải.

Do  $I$  là trung điểm của đoạn thẳng  $AB$  nên  $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{IA} = -\overrightarrow{IB}$ .

Chọn đáp án **(A)** ..... □

**Câu 7.** Cho  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$  và  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ . Giá trị của  $M = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos^3 \alpha}$  là

- A.  $M = \frac{25}{27}$ .                      B.  $M = \frac{35}{27}$ .                      C.  $M = \frac{175}{27}$ .                      **D**  $M = -\frac{25}{27}$ .

Lời giải.

Do  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  nên  $\cos \alpha < 0$ .

$$\text{Ta có } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = -\sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = -\sqrt{1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2} = -\frac{3}{5}.$$

$$\text{Vậy } M = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos^3 \alpha} = \frac{\frac{4}{5} - \frac{3}{5}}{\left(-\frac{3}{5}\right)^3} = -\frac{25}{27}.$$

Chọn đáp án **(D)** ..... □

**Câu 8.** Cho tam giác  $ABC$  có  $AB = 4$ ,  $AC = 5$  và  $\cos A = \frac{3}{5}$ . Diện tích tam giác  $ABC$  bằng

- A.  $\sqrt{17}$ .                      **B** 8.                      C. 6.                      D. 12.

Lời giải.

Vì  $0^\circ < \hat{A} < 180^\circ$  nên  $\sin A > 0$ .

$$\text{Khi đó } \sin A = \sqrt{1 - \cos^2 A} = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = \frac{4}{5}.$$

$$\text{Vậy } S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin A = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5 \cdot \frac{4}{5} = 8.$$

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 9.** Tập nghiệm  $S$  của bất phương trình  $x^2 - 5x + 4 > 0$  là

- A.  $S = (1; 4)$ .                      B.  $S = \emptyset$ .

**C**  $S = (-\infty; 1) \cup (4; +\infty)$ .

**D.**  $S = \mathbb{R}$ .

**Lời giải.**

Ta có

$$\begin{aligned} x^2 - 5x + 4 > 0 &\Leftrightarrow \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 > \frac{9}{4} \\ &\Leftrightarrow \left|x - \frac{5}{2}\right| > \frac{3}{2} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} x - \frac{5}{2} < -\frac{3}{2} \\ x - \frac{5}{2} > \frac{3}{2} \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} x > 4 \\ x < 1. \end{cases} \end{aligned}$$

Vậy tập nghiệm của bất phương trình đã cho là  $S = (-\infty; 1) \cup (4; +\infty)$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 10.** Phương trình  $\sqrt{8x^2 - 22x + 13} = 1 - x$  có nghiệm là  $x = \frac{a}{b}$  với  $b \in \mathbb{N}^*$  và  $\frac{a}{b}$  là phân số tối giản. Giá trị của  $a + 2b$  bằng

**A.** 23.

**B** 20.

**C.** 57.

**D.** 14.

**Lời giải.**

Bình phương hai vế của phương trình  $\sqrt{8x^2 - 22x + 13} = 1 - x$  ta được

$$8x^2 - 22x + 13 = (1 - x)^2 \Leftrightarrow 7x^2 - 20x + 12 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{6}{7}. \end{cases}$$

Thay  $x = 2$  và  $x = \frac{6}{7}$  vào phương trình ban đầu ta thấy  $x = \frac{6}{7}$  là nghiệm.

Khi đó  $a = 6$  và  $b = 7$ . Vậy  $a + 2b = 6 + 2 \cdot 7 = 20$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 11.** Cho tam giác  $ABC$  đều có cạnh bằng 1. Gọi  $G$  là trọng tâm của  $\triangle ABC$ . Độ dài của  $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GC}$  bằng

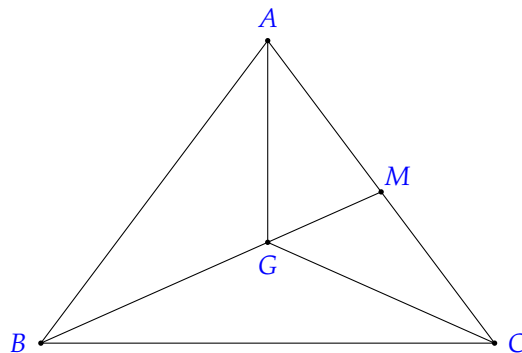
**A.**  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**B.**  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ .

**C.**  $\sqrt{3}$ .

**D**  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

**Lời giải.**



Gọi  $M$  là trung điểm  $AC$ .

Do  $G$  là trọng tâm của  $\triangle ABC$  nên  $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GC} = \overrightarrow{BG}$ .

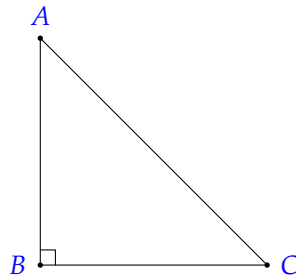
Khi đó  $|\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GC}| = |\overrightarrow{BG}| = BG = \frac{2}{3}BM = \frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 12.** Cho tam giác  $ABC$  vuông tại  $B$  có  $BA = BC = a$ . Giá trị của biểu thức  $(\vec{AB} + \vec{AC}) \cdot \vec{BC}$  bằng

- A. 0.                      **B**  $a^2$ .                      C.  $-a^2$ .                      D.  $2a^2$ .

Lời giải.



Do  $\triangle ABC$  vuông tại  $B$  nên  $\vec{AB} \perp \vec{BC} \Rightarrow \vec{AB} \cdot \vec{BC} = 0$ .

Ta có

$$\begin{aligned} & (\vec{AB} + \vec{AC}) \cdot \vec{BC} \\ &= \vec{AB} \cdot \vec{BC} + \vec{CA} \cdot \vec{CB} \\ &= AC \cdot BC \cdot \cos(\widehat{CAB}) \\ &= AC \cdot BC \cdot \cos \widehat{BCA} \\ &= AC \cdot BC \cdot \frac{BC}{AC} = BC^2 = a^2. \end{aligned}$$

Chọn đáp án **B** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho tam thức bậc hai  $f(x) = ax^2 + bx + c$  với  $a \neq 0$  có bảng xét dấu như sau:

$x$	$-\infty$		3		8		$+\infty$
$f(x)$		-	0	+	0	-	

a) Hệ số  $a > 0$ .

**b** Đồ thị hàm số  $y = f(x)$  là một đường parabol cắt trục hoành tại hai điểm  $A(3;0)$ ,  $B(8;0)$ .

c) Đồ thị hàm số  $y = f(x)$  là một đường parabol có trục đối xứng là đường thẳng  $x = 11$ .

**d** Nếu đồ thị hàm số  $y = f(x)$  đi qua điểm  $M(4;8)$  thì cũng đi qua điểm  $N(9;-12)$ .

Lời giải.

Dựa vào bảng xét dấu, ta có

- $f(x) < 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x < 3 \\ x > 8. \end{cases}$
- $f(x) < 0 \Leftrightarrow 3 < x < 8$ .
- $f(x) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 8. \end{cases}$

a) **S** Theo định lí về dấu của tam thức bậc hai,  $f(x)$  mang giá trị âm trên các khoảng  $(-\infty; 3)$  và  $(8; +\infty)$ , mang giá trị dương trên khoảng  $(3; 8)$  nên bề lõm của parabol quay xuống dưới. Do đó  $a < 0$

b) **D** Đồ thị cắt trục hoành tại điểm  $A(3;0)$  và  $B(8;0)$ .

c) **S** Vì  $f(3) = 0$  và  $f(8) = 0$  nên  $x = 3, x = 8$  là hai nghiệm của phương trình  $f(x) = 0$ .

Theo định lí Viét, ta có  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \Rightarrow -\frac{b}{a} = 11$ .

Trục đối xứng của đồ thị hàm số là  $x = -\frac{b}{2a} = \frac{11}{2}$ .

d) **D** Vì  $f(x) = 0$  có hai nghiệm phân biệt  $x = 3$  và  $x = 8$  nên  $f(x) = a(x - 3)(x - 8)$ .

Do  $M(4;8)$  thuộc parabol nên  $8 = a(4 - 3)(4 - 8) \Leftrightarrow a = -2$ .

Vậy  $f(x) = -2(x - 3)(x - 8)$ . Ta có  $-2(9 - 3)(9 - 8) = -12$  nên đồ thị hàm số đi qua điểm  $N(9; -12)$ .

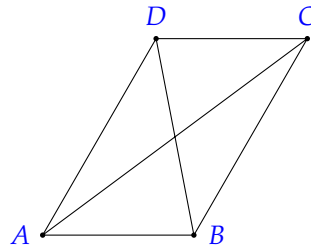
Chọn đáp án  a sai  b đúng  c sai  d đúng .....

**Câu 2.** Cho hình bình hành  $ABCD$  có  $AB = 2, AD = 3$  và  $\widehat{BAD} = 60^\circ$ .

**a** Góc giữa hai vectơ  $\vec{AB}$  và  $\vec{AD}$  bằng  $60^\circ$ .      **b** Tích vô hướng  $\vec{CB} \cdot \vec{CD} = 3$ .

c) Tích vô hướng  $\vec{AB} \cdot \vec{BD} = 0$ .      **d** Độ dài vectơ  $\vec{AC}$  bằng  $\sqrt{19}$ .

**Lời giải.**



a) **D** Ta có  $(\vec{AB}, \vec{AD}) = \widehat{BAD} = 60^\circ$ .

b) **D** Theo tính chất hình bình hành thì  $\widehat{BCD} = \widehat{BAD} = 60^\circ$ .

Ta có  $\vec{CB} \cdot \vec{CD} = |\vec{CB}| \cdot |\vec{CD}| \cdot \cos(\vec{CB}, \vec{CD}) = CB \cdot CD \cdot \cos \widehat{BCD} = 2 \cdot 3 \cdot \cos 60^\circ = 3$ .

c) **S** Ta có

$$\begin{aligned} & \vec{AB} \cdot \vec{BD} \\ &= \vec{AB} \cdot (\vec{AD} - \vec{AB}) \\ &= \vec{AB} \cdot \vec{AD} - 2 \\ &= |\vec{AB}| \cdot |\vec{AD}| \cdot \cos(\vec{AB}, \vec{AD}) - AB^2 \\ &= AB \cdot AD \cdot \cos \widehat{BAD} - AB^2 \\ &= 2 \cdot 3 \cdot \cos 60^\circ - 2^2 \\ &= -1. \end{aligned}$$

d) **D** Xét tam giác  $ABC$ , theo định lý côsin, ta có

$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 - 2 \cdot AB \cdot BC \cdot \cos \widehat{ABC} \\ &= 2^2 + 3^2 - 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \cos 120^\circ \\ &= 19. \end{aligned}$$

Vậy  $|\vec{AC}| = AC = \sqrt{19}$ .

Chọn đáp án  a đúng  b đúng  c sai  d đúng .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Biết parabol  $(P): y = -x^2 + 3x + 4$  có đỉnh là  $I(m; n)$ . Giá trị của  $S = m + n$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**

Ta có  $a = -1, b = 3, c = 4$ . Khi đó  $x = -\frac{b}{2a} = \frac{3}{2}$ .

Với  $x = \frac{3}{2} \Rightarrow y = -\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 3 \cdot \frac{3}{2} + 4 = \frac{25}{4}$ .

Khi đó tọa độ đỉnh của parabol  $(P)$  là  $I\left(\frac{3}{2}; \frac{25}{4}\right)$ .

Suy ra  $m = \frac{3}{2}, n = \frac{25}{4}$ . Vậy  $S = m + n = \frac{3}{2} + \frac{25}{4} = \frac{31}{4} = 7,75$ .

Đáp án:  □

**Câu 2.** Phương trình  $\sqrt{3x^2 - 9x + 4} = \sqrt{x - 2}$  có một nghiệm là  $x = \frac{a + b\sqrt{c}}{d}$  với  $a, b \in \mathbb{Z}$  và  $c, d$  là các số nguyên tố. Giá trị của  $M = a + b + c + d$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**

Bình phương hai vế của phương trình đã cho ta được

$$3x^2 - 9x + 4 = x - 2 \Leftrightarrow 3x^2 - 10x + 6 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5 + \sqrt{7}}{3} \\ x = \frac{5 - \sqrt{7}}{3} \end{cases}$$

Lần lượt thay  $x = \frac{5 - \sqrt{7}}{3}$  và  $x = \frac{5 + \sqrt{7}}{3}$  vào phương trình ban đầu ta thấy  $x = \frac{5 + \sqrt{7}}{3}$  là nghiệm.

Khi đó  $a = 5, b = 1, c = 7, d = 3$ . Suy ra  $M = a + b + c + d = 5 + 1 + 7 + 3 = 16$ .

Đáp án:  □

**Câu 3.** Bất phương trình  $x^2 - 2(m - 1)x + (2m^2 - 7m + 5) > 0$  có tập nghiệm chứa khoảng  $(1; +\infty)$  khi và chỉ khi  $m \in \left(-\infty; \frac{a - \sqrt{b}}{c}\right] \cup (d; +\infty)$ , trong đó  $b$  là số nguyên tố. Giá trị của biểu thức  $a + b + c + d$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**

Đặt  $f(x) = x^2 - 2(m - 1)x + (2m^2 - 7m + 5)$ .

Vì  $1 > 0$  nên  $(P): f(x) = x^2 - 2(m - 1)x + (2m^2 - 7m + 5)$  có bề lõm quay lên.

Và tọa độ đỉnh của parabol  $(P)$  là  $I(m - 1; m^2 - 5m + 4)$ .

- Nếu  $m \geq 2$  thì  $m - 1 \geq 1$ . Do đó giá trị nhỏ nhất của  $f(x)$  trên  $[1; +\infty)$  là  $m^2 - 5m + 4$ .

$$\text{Khi đó } f(x) > 0, \forall x \in (1; +\infty) \Leftrightarrow m^2 - 5m + 4 > 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m < 1 \\ m > 4 \end{cases}$$

So sánh với điều kiện  $m \geq 2$  ta được  $m > 4$ . (1)

- Nếu  $m < 2$  thì  $m - 1 < 1$ . Khi đó,  $f(x)$  đồng biến trên  $[1; +\infty)$ .  
Suy ra  $f(x) > f(1), \forall x \in (1; +\infty)$ . Do đó

$$f(x) > 0, \forall x \in (1; +\infty) \Leftrightarrow f(1) \geq 0 \Leftrightarrow 2m^2 - 9m + 8 \geq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m \leq \frac{9 - \sqrt{17}}{4} \\ m \geq \frac{9 + \sqrt{17}}{4} \end{cases}$$

So sánh với điều kiện  $m < 2$  ta được  $m \leq \frac{9 - \sqrt{17}}{4}$ . (2)

Từ (1) và (2), suy ra  $m \in \left(-\infty; \frac{9 - \sqrt{17}}{4}\right] \cup (4; +\infty)$ .

Khi đó  $a = 9, b = 17, c = 4, d = 4$ . Suy ra  $a + b + c + d = 9 + 17 + 4 + 4 = 34$ .

Đáp án: 34 ..... □

**Câu 4.** Cho tam giác  $ABC$ . Điểm  $M, N$  lần lượt được xác định bởi các đẳng thức  $2\vec{BC} + \vec{MA} = \vec{0}$  và  $2\vec{AB} + x\vec{NA} - 5\vec{AC} = \vec{0}$ . Giá trị của số thực  $x$  để hai đường thẳng  $MN$  và  $AC$  song song với nhau bằng bao nhiêu?

Đáp án: - 1 □

**Lời giải.**

- Ta có  $2\vec{BC} + \vec{MA} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{AM} = 2\vec{BC} \Leftrightarrow \vec{AM} = 2\vec{AC} - 2\vec{AB}$ .
- Mặt khác  $2\vec{AB} + x\vec{NA} - 5\vec{AC} = \vec{0} \Leftrightarrow x\vec{AN} = 2\vec{AB} - 5\vec{AC} \Leftrightarrow \vec{AN} = \frac{2}{x}\vec{AB} - \frac{5}{x}\vec{AC}$  với  $x \neq 0$ .  
Nếu  $x = 0$  thì  $2\vec{AB} - 5\vec{AC} = \vec{0} \Leftrightarrow 2\vec{AB} = 5\vec{AC}$ , khi đó  $\vec{AB}$  và  $\vec{AC}$  cùng phương, hay  $A, B, C$  thẳng hàng (vô lí).

Khi đó  $\vec{MN} = \vec{AN} - \vec{AM} = \left(\frac{2}{x} + 2\right)\vec{AB} - \left(\frac{5}{x} + 2\right)\vec{AC}$ .

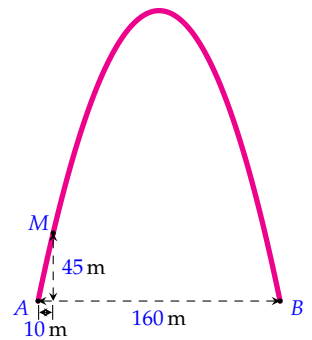
$MN$  song song với  $AC$  khi và chỉ khi  $\vec{MN}$  và  $\vec{AC}$  cùng phương, suy ra  $\frac{2}{x} + 2 = 0 \Leftrightarrow x = -1$ .

Thử lại, với  $x = -1$  thì  $\vec{MN} = 3\vec{AC}$ , khi đó  $\vec{MN}$  và  $\vec{AC}$  cùng phương, hay  $MN$  và  $AC$  song song với nhau.

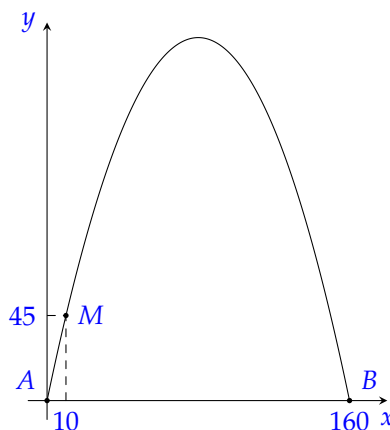
Đáp án: -1 ..... □

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Cổng vào miền Tây (Gateway Arch) ở thành phố St. Louis, nước Mỹ, có hình dạng là một phần của parabol như hình vẽ. Khoảng cách giữa 2 chân cổng  $AB = 160$  m. Trên thành cổng, tại vị trí có độ cao 45 m so với mặt đất (tại điểm  $M$ ), người ta thả một sợi dây chạm đất (dây căng thẳng theo phương vuông góc với đất). Vị trí chạm đất của đầu sợi dây này cách chân cổng  $A$  một đoạn 10 m. Hãy tính khoảng cách từ mặt đất đến điểm cao nhất của cổng.



**Lời giải.**



Đặt hệ trục tọa độ với  $Axy$  như hình vẽ.

Xét parabol  $(P) : y = ax^2 + bx + c$ .

$$M \in (P) \Leftrightarrow 100a + 10b + c = 45. \quad (1)$$

$$A \in (P) \Leftrightarrow c = 0. \quad (2)$$

$$B \in (P) \Leftrightarrow 160^2a + 160b + c = 0. \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3), ta có hệ phương trình 
$$\begin{cases} 100a + 10b + c = 45 \\ c = 0 \\ 160^2a + 160b + c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -0,03 \\ b = 4,8 \\ c = 0. \end{cases}$$

Vậy  $y = -0,03x^2 + 4,8x$ .

Khi đó chiều cao cổng là  $y(80) = 192$  m.

**Câu 2.** Cho tam giác  $ABC$  có  $AB = 6$  và  $AC = 8$ ,  $\widehat{BAC} = 120^\circ$ . Tính  $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}|$ .

**Lời giải.**

Ta có  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = |\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{AC}| \cdot \cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = AB \cdot AC \cdot \cos \widehat{BAC} = 6 \cdot 8 \cdot \cos 120^\circ = -24$ .

Mặt khác  $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}|^2 = |\overrightarrow{AB}|^2 + |\overrightarrow{AC}|^2 + 2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 6^2 + 8^2 - 2 \cdot 24 = 52$ .

Vậy  $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}| = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$ .

**Câu 3.** Giải phương trình  $\sqrt{3x^2 - 13x + 14} = 3 - x$ .

**Lời giải.**

Bình phương hai vế của phương trình đã cho ta được

$$3x^2 - 13x + 14 = (3 - x)^2 \Leftrightarrow 3x^2 - 13x + 14 = x^2 - 6x + 9 \Leftrightarrow 2x^2 - 7x + 5 = 0 \quad \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{5}{2} \end{cases}$$

Lần lượt thay  $x = 1$  và  $x = \frac{5}{2}$  vào phương trình ban đầu ta thấy cả hai giá trị đều thỏa mãn.

Vậy tập nghiệm của phương trình là  $S = \left\{1; \frac{5}{2}\right\}$ .

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1.

a S b Đ c S d Đ

Câu 2.

a Đ b Đ c S d Đ

### PHẦN III.

Câu 1.

7 , 7 5

Câu 2.

1 6

Câu 3.

3 4

Câu 4.

- 1

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Mã đề: 0101

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Tập xác định của hàm số  $y = \sqrt{x+2}$  là

- A.  $\mathbb{R} \setminus \{-2\}$ .      B.  $[2; +\infty)$ .      C.  $(-2; +\infty)$ .      **D**  $[-2; +\infty)$ .

**Lời giải.**

Điều kiện xác định  $x+2 \geq 0$  hay  $x \geq -2$ .

Tập xác định  $\mathcal{D} = [-2; +\infty)$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 2.** Tập xác định của hàm số  $y = \sqrt{x^2+1}$  là

- A.  $\mathbb{R} \setminus \{-1; 1\}$ .      B.  $[0; +\infty)$ .      **C**  $\mathbb{R}$ .      D.  $[1; +\infty)$ .

**Lời giải.**

Điều kiện xác định  $x^2+1 \geq 0$  (luôn đúng vì  $x^2+1 \geq 1 > 0$ ).

Tập xác định  $\mathcal{D} = \mathbb{R}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 3.** Hàm số nào sau đây đồng biến trên  $\mathbb{R}$ ?

- A.  $y = x^2 + 1$ .      B.  $y = -x + 1$ .      C.  $y = -2009x + 1$ .      **D**  $y = 2024x - 2$ .

**Lời giải.**

Hàm số bậc nhất  $y = ax + b$  đồng biến trên  $\mathbb{R}$  khi  $a > 0$  và nghịch biến trên  $\mathbb{R}$  khi  $a < 0$ .

Hàm số  $y = 2024x - 2$  có  $a = 2024 > 0$  nên nó đồng biến trên  $\mathbb{R}$ .

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 4.** Trong các hàm số sau, hàm số nào là hàm số bậc hai?

- A**  $y = -2x^2 + 1$ .      B.  $y = x^2 + x - \sqrt{x}$ .      C.  $y = 2x + 3$ .      D.  $y = x^2 + \frac{1}{x}$ .

**Lời giải.**

Hàm số bậc hai có dạng  $y = ax^2 + bx + c$  trong đó  $a, b, c$  là các số thực,  $a \neq 0$  và  $x$  là biến số.

Vì vậy hàm số  $y = -2x^2 + 1$  là hàm số bậc hai.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 5.** Parabol  $y = 2x^2 - 4x + 1$  có trục đối xứng là đường thẳng có phương trình là

- A.  $x = 2$ .      **B**  $x = 1$ .      C.  $x = -1$ .      D.  $x = -2$ .

**Lời giải.**

Parabol  $y = 2x^2 - 4x + 1$  có  $a = 2, b = -4, c = 1$ .

Ta có  $-\frac{b}{2a} = -\frac{(-4)}{2 \cdot 2} = 1$ .

Suy ra parabol  $y = 2x^2 - 4x + 1$  có trục đối xứng là đường thẳng  $x = 1$ .

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 6.** Hàm số  $y = -3x^2 + 6x - 2$  đồng biến trên khoảng nào dưới đây?

- A.  $(-\infty; 2)$ .      B.  $(2; +\infty)$ .      C.  $(1; +\infty)$ .      **D**  $(-\infty; 1)$ .

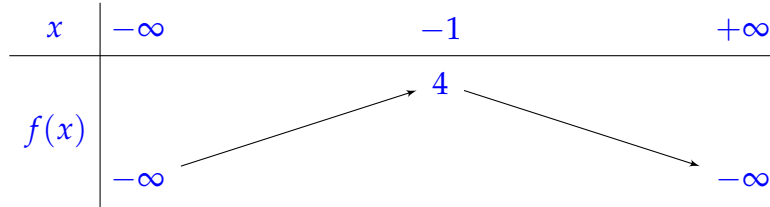
**Lời giải.**

Hàm số  $y = -3x^2 + 6x - 2$  có  $a = -3, b = 6, c = -2$ .

Ta có  $-\frac{b}{2a} = 1$  và  $a = -3 < 0$  nên hàm số đồng biến trên khoảng  $(-\infty; 1)$  và nghịch biến trên khoảng  $(1; +\infty)$ .

Chọn đáp án **(D)** ..... □

**Câu 7.** Cho hàm số bậc hai  $y = f(x)$  có bảng biến thiên như sau:



Khi đó  $f(x)$  là biểu thức nào sau đây?

- A.  $-2x + 2$ .
- B.  $x^2 - 2x + 3$ .
- C**  $-x^2 - 2x + 3$ .
- D.  $x^2 + 2x + 3$ .

**Lời giải.**

Từ bảng biến thiên, ta có hàm số bậc hai  $y = f(x)$  có hệ số  $a < 0$  nên biểu thức  $f(x)$  phù hợp với bảng biến thiên là  $-x^2 - 2x + 3$ .

Ngoài ra, đồ thị hàm số bậc hai  $y = -x^2 - 2x + 3$  là parabol có đỉnh  $I(-1; 4)$  (phù hợp với bảng biến thiên).

Vậy biểu thức  $f(x) = -x^2 - 2x + 3$ .

Chọn đáp án **(C)** ..... □

**Câu 8.** Parabol  $y = 2x^2 - x - 5$  cắt trục hoành tại mấy điểm?

- A. 0.
- B. 1.
- C** 2.
- D. 3.

**Lời giải.**

Xét  $y = 0$ , nghĩa là  $2x^2 - x - 5 = 0$ . (1)

Ta có  $\Delta = (-1)^2 + 4 \cdot 2 \cdot (-5) = 41 > 0$  nên phương trình (1) có hai nghiệm phân biệt.

Vậy parabol đã cho cắt trục hoành tại 2 điểm.

Chọn đáp án **(C)** ..... □

**Câu 9.** Cho hàm số  $y = -x^2 + 4x + 5$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A. Giá trị lớn nhất của hàm số bằng 2.
- B** Giá trị lớn nhất của hàm số bằng 9.
- C. Giá trị nhỏ nhất của hàm số bằng 2.
- D. Giá trị nhỏ nhất của hàm số bằng 9.

**Lời giải.**

Xét hàm số  $y = -x^2 + 4x + 5$  có  $a = -1, b = 4, c = 5$  và  $\Delta = 4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 5 = 36$ .

Ta có

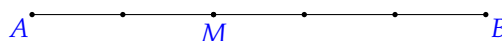
$$-\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot (-1)} = 2; \quad -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{36}{4 \cdot (-1)} = 9.$$

Suy ra đồ thị hàm số  $y = -x^2 + 4x + 5$  là một parabol có đỉnh là  $I(2; 9)$ .

Do  $a = -1 < 0$  nên hàm số đạt giá trị lớn nhất là 9 (tại  $x = 2$ ).

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 10.** Cho đoạn thẳng  $AB$  và điểm  $M$  như hình vẽ dưới đây



Biết rằng  $\overrightarrow{MA} = k\overrightarrow{MB}$ . Giá trị của  $k$  bằng

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

**Lời giải.**

Từ hình vẽ ta có

$$\begin{cases} \vec{MA}, \vec{MB} \text{ ngược hướng} \\ |\vec{MA}| = \frac{2}{3} |\vec{MB}| \end{cases} \Rightarrow \vec{MA} = -\frac{2}{3} \vec{MB}.$$

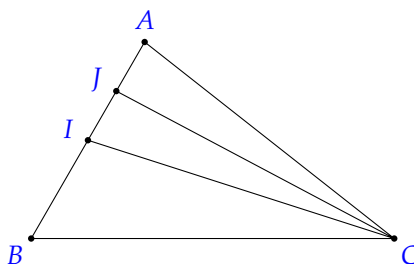
Vậy  $k = -\frac{2}{3}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 11.** Cho tam giác  $ABC$  có  $I$  là trung điểm của  $AB$ . Mệnh đề nào sau đây là sai?

- A.  $\vec{IA} + \vec{IB} = \vec{0}$ .      B.  $\vec{CA} + \vec{CB} = 2\vec{CI}$ .      **C**  $\vec{CA} + \vec{CI} = 2\vec{CB}$ .      D.  $\vec{CB} - \vec{CA} = 2\vec{AI}$ .

**Lời giải.**



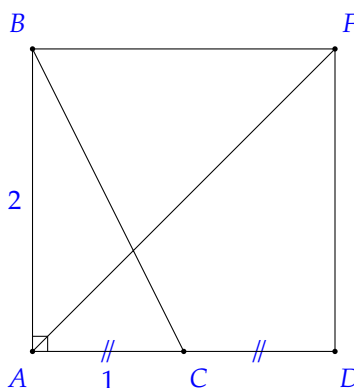
- Vì  $I$  là trung điểm của  $AB$  nên  $\vec{IA} + \vec{IB} = \vec{0}$ .
- Vì  $I$  là trung điểm của  $AB$  nên  $\vec{CA} + \vec{CB} = 2\vec{CI}$ .
- Gọi  $J$  là trung điểm của  $AI$  thì  $\vec{CA} + \vec{CI} = 2\vec{CJ}$ .  
Rõ ràng,  $\vec{CJ}$  và  $\vec{CB}$  không cùng phương nên  $2\vec{CJ}$  khác  $2\vec{CB}$ .  
Vậy  $\vec{CA} + \vec{CI} = 2\vec{CB}$  là mệnh đề sai.
- Ta có  $\vec{CB} - \vec{CA} = \vec{AB}$  và vì  $I$  là trung điểm của  $AB$  nên  $\vec{AB} = 2\vec{AI}$ .  
Do đó  $\vec{CB} - \vec{CA} = 2\vec{AI}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 12.** Cho tam giác  $ABC$  vuông tại  $A$ , có  $AB = 2$ ,  $AC = 1$ . Vectơ  $\vec{AB} + 2\vec{AC}$  có độ dài bằng

- A. 4.      **B**  $2\sqrt{2}$ .      C.  $\sqrt{5}$ .      D.  $\sqrt{3}$ .

**Lời giải.**



Gọi  $D$  là điểm thỏa mãn  $\vec{AD} = 2\vec{AC}$ . Khi đó  $AD = 2 \cdot AC = 2 \cdot 1 = 2$ .  
Vẽ hình vuông  $ABFD$ , ta có

$$|\vec{AB} + 2\vec{AC}| = |\vec{AB} + \vec{AD}| = |\vec{AF}| = AF = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}.$$

Chọn đáp án **B** ..... □

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Cho hàm số  $y = ax^2 + 6x + c$  có đồ thị là parabol  $(P)$ . Biết  $(P)$  có đỉnh là điểm  $I(-1; -4)$ .

a)  $a = 3$ .

b)  $c = 1$ .

c) Hàm số đồng biến trên khoảng  $(-\infty; -1)$ . d) Giá trị lớn nhất của hàm số bằng  $-4$ .

**Lời giải.**

a) **D** Xét hàm số bậc hai  $y = ax^2 + 6x + c$ . Ta có hệ số  $b = 6$ .  
Do  $(P)$  có đỉnh là điểm  $I(-1; -4)$  nên

$$-\frac{6}{2a} = -1 \Leftrightarrow a = 3.$$

b) **S** Parabol  $(P): y = 3x^2 + 6x + c$  có đỉnh  $I(-1; -4)$  nên

$$3 \cdot (-1)^2 + 6 \cdot (-1) + c = -4 \Leftrightarrow c = -1.$$

c) **S** Ta có  $a = 3 > 0$  và  $(P)$  có đỉnh là  $I(-1; -4)$  nên hàm số đồng biến trên khoảng  $(-1; +\infty)$  và nghịch biến trên khoảng  $(-\infty; -1)$ .

d) **S** Ta có  $a = 3 > 0$  và  $(P)$  có đỉnh là  $I(-1; -4)$  nên giá trị nhỏ nhất của hàm số là  $-4$  (tại  $x = -1$ ).

Chọn đáp án  a đúng  b sai  c sai  d sai ..... □

**Câu 2.** Cho hình bình hành  $ABCD$ . Gọi  $I, J$  lần lượt là trung điểm của  $BC$  và  $CD$ .

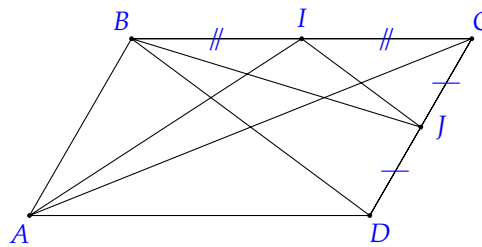
a)  $\vec{AC} = \vec{AB} + \vec{AD}$ .

b)  $\vec{AI} = \vec{AB} + \vec{AC}$ .

c)  $\vec{BJ} = \frac{1}{2}\vec{AD} + \frac{1}{2}\vec{BD}$ .

d)  $\vec{IJ} = -\frac{1}{2}\vec{AB} + \frac{1}{2}\vec{AD}$ .

**Lời giải.**



a) **D** Tứ giác  $ABCD$  là hình bình hành, ta có

$$\vec{AC} = \vec{AB} + \vec{AD}.$$

b) **S** Vì  $I$  là trung điểm của  $BC$  nên

$$\vec{AI} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AC}).$$

c) **D** Vì  $J$  là trung điểm của  $CD$  nên ta có  $\vec{BC} + \vec{BD} = 2\vec{BJ}$ .

Vi vậy

$$\vec{BJ} = \frac{1}{2}(\vec{BC} + \vec{BD}) = \frac{1}{2}(\vec{AD} + \vec{BD}) = \frac{1}{2}\vec{AD} + \frac{1}{2}\vec{BD}.$$

d) **D** Vì  $I, J$  lần lượt là trung điểm của  $BC$  và  $CD$  nên  $IJ$  là đường trung bình  $\triangle BCD$ .

Vi vậy  $\vec{IJ} = \frac{1}{2}\vec{BD}$ . (1)

Lại có  $ABCD$  là hình bình hành nên

$$\vec{BD} = \vec{BA} + \vec{BC} = -\vec{AB} + \vec{AD}. \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra

$$\vec{IJ} = \frac{1}{2}(-\vec{AB} + \vec{AD}) = -\frac{1}{2}\vec{AB} + \frac{1}{2}\vec{AD}.$$

Chọn đáp án  a đúng  b sai  c đúng  d đúng .....

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

**Câu 1.** Cho hàm số  $f(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{khi } x < 1 \\ 3x^2 + 2x - 2 & \text{khi } x \geq 1 \end{cases}$ . Giá trị của  $f(-10) + f(1)$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**

Khi  $x < 1$ , ta có  $f(x) = x - 1$ .

Do đó  $f(-10) = -10 - 1 = -11$ .

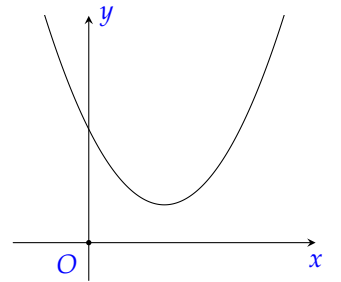
Khi  $x \geq 1$ , ta có  $f(x) = 3x^2 + 2x - 2$ .

Do đó  $f(1) = 3 \cdot 1^2 + 2 \cdot 1 - 2 = 3$ .

Vậy  $f(-10) + f(1) = -11 + 3 = -8$ .

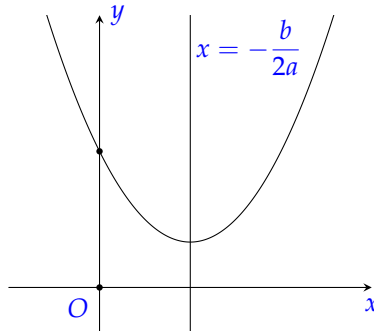
Đáp án:   .....

**Câu 2.** Cho hàm số bậc hai  $y = ax^2 + bx + c$  có đồ thị như hình bên. Trong 3 số  $a, b, c$ , có bao nhiêu số dương?



Đáp án:

**Lời giải.**



Đồ thị hàm số có bề lõm hướng lên nên  $a > 0$ .

Đồ thị hàm số cắt trục  $Oy$  tại điểm bên trên trục  $Ox$  nên  $c > 0$ .

Trục đối xứng nằm bên phải trục  $Oy$  nên  $-\frac{b}{2a} > 0$  hay  $\frac{b}{2a} < 0$ , suy ra  $b < 0$ .

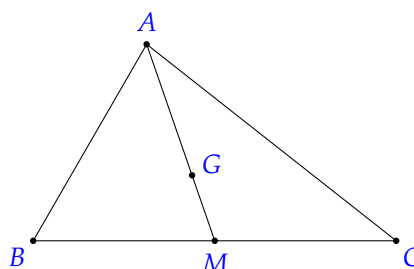
Vậy trong ba số  $a, b, c$  có hai số dương.

Đáp án:  .....

**Câu 3.** Cho tam giác  $ABC$  có  $M$  là trung điểm của  $BC$  và  $G$  là trọng tâm tam giác. Biết rằng  $\vec{AG} = m\vec{AB} + n\vec{AC}$ . Khi đó giá trị của  $m + 2n$  bằng bao nhiêu?

Đáp án:

**Lời giải.**



$\triangle ABC$  có trọng tâm  $G$  và  $M$  là trung điểm của  $BC$ . Khi đó

$$\vec{AG} = \frac{2}{3}\vec{AM} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} (\vec{AB} + \vec{AC}) = \frac{1}{3} (\vec{AB} + \vec{AC}) = \frac{1}{3}\vec{AB} + \frac{1}{3}\vec{AC}.$$

Từ đó suy ra,  $m = n = \frac{1}{3}$ .

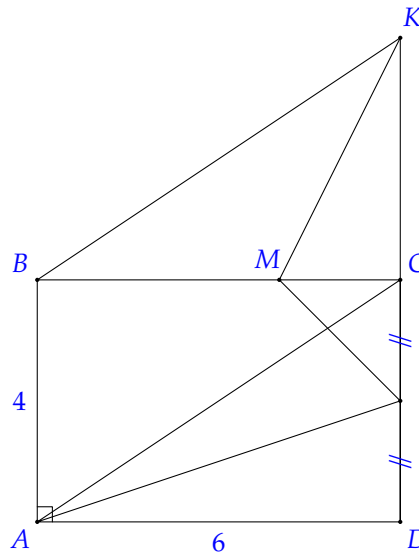
Vậy  $m + 2n = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1$ .

Đáp án: 1 ..... □

**Câu 4.** Cho hình chữ nhật  $ABCD$  có  $AB = 4$ ,  $AD = 6$ . Gọi  $M$  là điểm thay đổi trên đường thẳng  $BC$ . Đặt  $T = |\vec{MC} + \vec{MD}| + 2|\vec{MA} - \vec{MB} - \vec{MC}|$ . Giá trị nhỏ nhất của biểu thức  $T$  bằng bao nhiêu?

Đáp án: 1 2      

Lời giải.



Gọi  $I$  là trung điểm của  $CD$ . Khi đó với mọi điểm  $M$ , ta có  $\vec{MC} + \vec{MD} = 2\vec{MI}$ .

Gọi  $K$  là điểm thỏa mãn  $\vec{KA} - \vec{KB} - \vec{KC} = \vec{0}$ . (1)

Vì  $\vec{KA} - \vec{KB} = \vec{BA}$  nên từ (1), ta có  $\vec{BA} = \vec{KC}$ , tức là tứ giác  $ABKC$  là hình bình hành.

Vì  $\vec{BA} = \vec{KC}$  và  $\vec{BA} = \vec{CD}$  suy ra  $\vec{KC} = \vec{CD}$ .

Suy ra  $C$  là trung điểm của  $DK$ .

Ta lại có

$$\begin{aligned} \vec{MA} - \vec{MB} - \vec{MC} &= (\vec{MK} + \vec{KA}) - (\vec{MK} + \vec{KB}) - (\vec{MK} + \vec{KC}) \\ &= -\vec{MK} + (\vec{KA} - \vec{KB} - \vec{KC}) \\ &= -\vec{MK} + \vec{0} \\ &= -\vec{MK}. \end{aligned}$$

Khi đó

$$\begin{aligned} T &= |\vec{MC} + \vec{MD}| + 2|\vec{MA} - \vec{MB} - \vec{MC}| \\ &= |2\vec{MI}| + 2|-\vec{MK}| \\ &= 2MI + 2MK \\ &= 2(MI + MK). \end{aligned}$$

Mặt khác, với mọi điểm  $M$  nằm trên đường thẳng  $BC$  ta có  $MI + MK \geq IC + CK$ .

Ngoài ra,  $IC + CK = \frac{CD}{2} + AB = 2 + 4 = 6$ .

Từ đó suy ra  $T \geq 12$ .

Dấu "=" xảy ra khi  $M \equiv C$ .

Vậy giá trị nhỏ nhất của  $T = |\vec{MC} + \vec{MD}| + 2|\vec{MA} - \vec{MB} - \vec{MC}|$  bằng 12.

Đáp án: **12** ..... □

**PHẦN IV. Câu hỏi tự luận.** Thí sinh trình bày bài giải từ câu 1 đến câu 3.

**Câu 1.** Tìm tập xác định của các hàm số sau

a)  $y = \frac{2x^2 - 3}{x + 5};$

b)  $y = \sqrt{2 - x} - \frac{2}{\sqrt{x + 1}}.$

**Lời giải.**

a) Điều kiện xác định  $x + 5 \neq 0$ , suy ra  $x \neq -5$ .

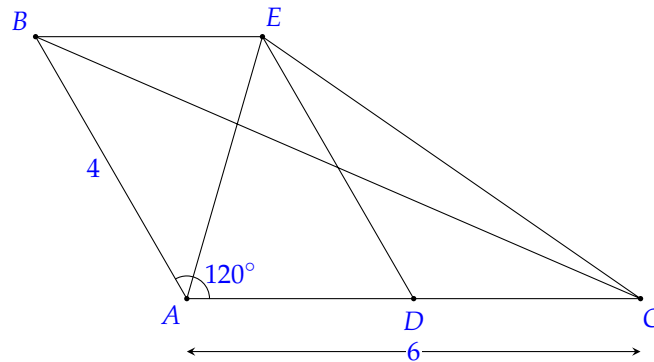
Tập xác định  $\mathcal{D} = \mathbb{R} \setminus \{-5\}$ .

b) Điều kiện xác định  $\begin{cases} 2 - x \geq 0 \\ x + 1 > 0 \end{cases}$  hay  $\begin{cases} x \leq 2 \\ x > -1 \end{cases}$  suy ra  $-1 < x \leq 2$ .

Tập xác định  $\mathcal{D} = (-1; 2]$ .

**Câu 2.** Cho tam giác  $ABC$  có  $AB = 4$ ,  $AC = 6$ ,  $\widehat{A} = 120^\circ$  và điểm  $E$  thỏa mãn  $2\vec{AE} = 2\vec{AB} + \vec{AC}$ . Xác định vị trí điểm  $E$  và tính độ dài vectơ  $\vec{AE}$ .

**Lời giải.**



Gọi  $D$  là trung điểm của đoạn thẳng  $AC \Rightarrow \vec{AD} = \frac{1}{2}\vec{AC}$ .

Ta có

$$\begin{aligned} 2\vec{AE} &= 2\vec{AB} + \vec{AC} \\ \Leftrightarrow 2\vec{AE} - 2\vec{AB} &= \vec{AC} \\ \Leftrightarrow 2(\vec{AE} - \vec{AB}) &= \vec{AC} \\ \Leftrightarrow 2\vec{BE} &= \vec{AC} \\ \Leftrightarrow \vec{BE} &= \vec{AD}. \end{aligned}$$

Suy ra  $ABED$  là hình bình hành.

Xét  $\triangle ABE$  có  $AB = 4$ ,  $BE = AD = 3$ ,  $\widehat{ABE} = 180^\circ - \widehat{BAD} = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ .

Suy ra

$$AE = \sqrt{AB^2 + BE^2 - 2 \cdot AB \cdot BE \cdot \cos \widehat{ABE}} = \sqrt{4^2 + 3^2 - 2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot \cos 60^\circ} = \sqrt{13}.$$

Vậy  $E$  là đỉnh thứ tư của hình bình hành  $BADE$  và  $AE = \sqrt{13}$ .

**Câu 3.** Một nhân viên bán hàng mỗi tháng sẽ nhận được lương cơ bản là 6 triệu đồng và một khoản tiền thưởng thêm với các điều kiện sau

- Nếu doanh số bán hàng được trên 20 triệu đồng trong tháng, thì nhân viên đó được thưởng 5% tổng doanh số bán hàng.
  - Nếu doanh số bán hàng trong tháng từ 40 triệu đồng trở lên, thì ngoài việc thưởng 5% tổng doanh số bán hàng còn được thưởng thêm 1 triệu đồng.
- a) Gọi  $x$  (triệu đồng) là doanh số bán hàng và  $y$  (triệu đồng) là thu nhập hàng tháng tương ứng của nhân viên bán hàng. Lập hàm số biểu diễn thu nhập hàng tháng của nhân viên đó theo doanh số bán hàng.
- b) Giả sử một nhân viên có doanh số bán hàng trong một tháng là 50 triệu đồng. Hãy tính số tiền thu nhập tháng đó của người nhân viên này?

**Lời giải.**

- a) Ta có  
Nếu  $0 \leq x \leq 20$  thì  $y = 6$ ;  
Nếu  $20 < x < 40$  thì  $y = 6 + 0,05x$ ;  
Nếu  $x \geq 40$  thì  $y = 6 + 0,05x + 1 = 7 + 0,05x$ .  
Suy ra hàm số biểu diễn thu nhập hàng tháng của nhân viên đó theo doanh số bán hàng là

$$y = f(x) = \begin{cases} 6 & \text{nếu } 0 \leq x \leq 20 \\ 6 + 0,05x & \text{nếu } 20 < x < 40 \\ 7 + 0,05x & \text{nếu } x \geq 40. \end{cases}$$

- b) Với  $x \geq 40$  thì  $y = f(x) = 7 + 0,05x$ .  
Do đó  $f(50) = 7 + 0,05 \cdot 50 = 9,5$  (triệu đồng).  
Vậy nếu một nhân viên có doanh số bán hàng trong một tháng là 50 triệu đồng, thì thu nhập tháng đó của người nhân viên này là 9,5 triệu đồng.

## BẢNG ĐÁP ÁN

### PHẦN I.

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

### PHẦN II.

Câu 1.

a Đ b S c S d S

Câu 2.

a Đ b S c Đ d Đ

### PHẦN III.

Câu 1.

- 8

Câu 2.

2

Câu 3.

1

Câu 4.

1 2