

Câu 1. (2 điểm) Cho hàm số $y = x^2 + x - 1$ có đồ thị là (P) . Tìm m để đường thẳng $d : y = -2x - m$ cắt đồ thị (P) tại hai điểm phân biệt A, B sao cho tam giác OAB vuông tại O (với O là gốc toạ độ).

Câu 2. (1 điểm) Cho hai tia Ax, By với $AB = 100(cm)$, $\widehat{xAB} = 45^\circ, By \perp AB$. Chết điểm X chuyển động trên tia Ax bắt đầu A với vận tốc $3\sqrt{2}(cm/s)$, cùng lúc đó chết điểm Y chuyển động trên tia By bắt đầu từ B với vận tốc $4(cm/s)$. Sau $t(s)$ chết điểm X di chuyển được đoạn đường AM , chết điểm Y di chuyển được đoạn đường BN . Tính giá trị nhỏ nhất của đoạn MN .

Câu 3. (2 điểm) Trong mặt phẳng với hệ toạ độ Oxy cho hình chữ nhật $ABCD$ có phương trình $AB : x - 2y - 7 = 0$, phương trình $AC : x - 7y + 8 = 0$ và điểm $M(2; -5)$ thuộc đường thẳng BD . Tìm toạ độ các đỉnh A, B, C, D .

Câu 4. (1 điểm) a) Có bao nhiêu giá trị nguyên của m thuộc $[-2023; 2023]$ để phương trình $x - \sqrt{4x + m} + 1 = 0$ có đúng một nghiệm?

b) Có bao nhiêu cặp số nguyên (m, n) để hàm số $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 2(m-4) - n^2 + 16}}$ có nghĩa với mọi $x \in \mathbb{R}$.

Câu 5. (1 điểm) Lớp học 10A của trường THPT Thuận Thành số 1 có 30 học sinh. Qua khảo lựa chọn về sở thích các môn thể dục thể thao như đá cầu, bóng đá, bóng chuyền,... được biết có 13 bạn thích đá cầu, 14 bạn thích bóng chuyền và 15 bạn thích bóng đá. Có 9 bạn thích cả bóng đá và đá cầu, có 8 bạn thích cả đá cầu và bóng chuyền và 5 bạn chỉ thích bóng đá nhưng không thích bóng chuyền. Hỏi lớp 10A có bao nhiêu bạn không thích cả ba môn thể thao nói trên biết rằng có 6 bạn thích cả ba môn thể thao đó?

Câu 6. (1 điểm) a) Trong mặt phẳng với hệ toạ độ Oxy cho hai đường thẳng $d_1 : \begin{cases} x = 3 - 2t \\ y = 4t \end{cases}; d_2 : x + 2y - 4 = 0$. Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng đó.

b) Tính góc giữa hai véc tơ \vec{a}, \vec{b} biết rằng $|\vec{a}| = 2|\vec{b}| = 2; |\vec{a} - 2\vec{b}| = 2$.

Câu 7. (1 điểm) Gia đình nhà ông bà **Thêu Lựu** có làm nghề đậu phụ truyền thống nổi tiếng tại quê **Trà Lâm- Trí Quả**. Gia đình ông bà có làm hai loại đậu phụ to (loại 1) và loại nhỏ (loại 2). Thời gian để làm ra một cái đậu loại 1 gấp rưỡi thời gian làm một cái đậu loại 2. Nếu chỉ làm toàn kiểu loại 2 thì trong 1h nhà ông bà làm được 30 cái. Để đảm bảo sức khỏe gia đình nhà ông bà làm việc không quá 7 tiếng mỗi ngày và nhà ông bán tối đa trong một ngày là 100 cái loại 1 và 120 cái loại 2. Tiền lãi khi bán một cái loại 1 là 2500 Việt Nam đồng, loại thứ 2 là 2000 Việt Nam đồng. Các bạn hãy tính giúp ông bà sản xuất bao nhiêu cái đậu loại 1 và loại 2 trong một ngày để thu được tiền lãi là cao nhất.

Câu 8. (1 điểm) a) Khai triển nhị thức $\left(4x^2 - \frac{1}{2x}\right)^5$

b) Từ các chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 có thể lập được bao nhiêu số tự nhiên chẵn có 3 chữ số khác nhau và không lớn hơn 410?