

PHẦN I. Thí sinh ghi kết quả vào bài làm.

Bài 1. Rút gọn biểu thức: $A = \frac{x^4 - x}{x^2 + x + 1} - \frac{x^4 + x}{x^2 - x + 1} + 9x^2 - 4x + 1$

Bài 2. Giải phương trình: $x^3 - 12x - 16 = 0$

Bài 3. Cho a, b khác 0 thỏa mãn: $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 2$. Tính $B = \frac{(a^2 - b^2)^2}{16a^4b^4} + \frac{1}{ab}$

Bài 4. Tìm số dư trong phép chia đa thức $f(x)$ cho $2x^2 - x - 3$. Biết rằng khi chia $f(x)$ cho các đa thức $x + 1$ và $2x - 3$ thì có dư lần lượt là 1 và 6.

Bài 5. Tìm tất cả các cặp số nguyên $(x; y)$ không âm thỏa mãn: $x^2 + y^2 - xy = 1$

Bài 6. Cho $x > 0$. Tìm giá trị nhỏ nhất của $C = x + \frac{1}{4x} + \frac{x}{(2x+1)^2}$

Bài 7. Quãng đường từ Khu kinh tế Vũng Áng đến thành phố Vinh dài 120 km. Một người dự định đi xe máy từ Vũng Áng đến thành phố Vinh với vận tốc không đổi. Sau khi đi được 45 phút, người ấy dừng lại nghỉ 15 phút. Để đến thành phố Vinh đúng thời gian đã dự định, người đó phải tăng vận tốc thêm 5 km/h trên quãng đường còn lại. Tính vận tốc của người đi xe máy theo dự định ban đầu.

Bài 8. Cho tam giác ABC có AM là đường trung tuyến. Trên AM lấy điểm I. Tia BI cắt AC tại E. Biết $S_{AIE} = 4\text{cm}^2$; $S_{CIE} = 12\text{cm}^2$. Tính diện tích tam giác ABC.

Bài 9. Cho tam giác ABC có AM là đường trung tuyến. Trên AM lấy điểm I sao cho $IM = 3 \cdot IA$. Tia BI cắt AC tại E. Tính tỉ số $\frac{AE}{EC}$

Bài 10. Trong lớp học có 2 tổ chọn ra những bạn có năng khiếu bóng bàn để thi đấu giao hữu. Mỗi đấu thủ của tổ này phải thi đấu lần lượt với từng đấu thủ của tổ kia. Biết rằng số trận đấu diễn ra gấp hai lần tổng số đấu thủ của cả 2 tổ. Tìm số đấu thủ của mỗi tổ.

PHẦN II. Thí sinh trình bày lời giải vào bài làm.

Bài 11.

a) Giải phương trình $(x^2 + 3)^2 = (12x + 20)(x^2 - 3x - 2)$

b) Cho x, y là các số nguyên. Chứng minh rằng: $(x + y)(x + 3y)(x + 5y)(x + 7y) + 16y^4$ là số chính phương.

Bài 12. Cho hình vuông ABCD. Trên cạnh BC lấy điểm M (M khác B và C). Trên cạnh AB lấy điểm N sao cho: $BN = CM$. Đường thẳng AM cắt CD tại E.

a) Chứng minh MN song song với BE.

b) Trên tia đối của tia CB lấy điểm F sao cho $CF = CE$. Gọi O là giao điểm của AC và BD. Chứng minh hai tam giác BOM và BFD đồng dạng.

c) Vẽ CH vuông góc với BE (H thuộc BE). Chứng minh ba điểm O, M, H thẳng hàng.

Bài 13. Cho a, b, c là các số thực dương thỏa mãn $abc = 2$.

Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $P = \frac{a}{2a^2 + b^2 + 5} + \frac{2b}{6b^2 + c^2 + 6} + \frac{4c}{3c^2 + 4a^2 + 16}$