

**Câu 1.(6,0 điểm)**

- 1) Rút gọn biểu thức  $A = \left( \frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 + x - 2} + \frac{x^2 + x}{1 - x^2} \right) : \left( \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-1} \right)$  với  $x \neq 0, x \neq \pm 1, x \neq -2$ .
- 2) Phân tích đa thức  $B = (x - y)^2 - 6x + 6y + 9$  thành nhân tử.
- 3) Giải phương trình:  $(x^2 - 2x)^2 - 3x^2 + 6x - 4 = 0$ .

**Câu 2.(3,0 điểm)**

- 1) Chứng minh rằng:  $M = n^3 + 3n^2 + 2n$  chia hết cho 6 với mọi số nguyên  $n$ .
- 2) Tìm tất cả các bộ số nguyên dương  $(x; y; z)$  để  $2018^{4x} + 2019^{2y} + 2020^z = x^{2y}$ .

**Câu 3.(4,0 điểm)**

- 1) Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức  $N = 2x^2 + y^2 - 6x - 2y + 2xy + 10$ .
- 2) Cho đa thức  $P(x)$  với các hệ số nguyên thỏa mãn:  $P(2018) = P(2019) = P(2020) = 2019$ .  
Chứng minh rằng đa thức  $P(x) - 2019$  không có nghiệm nguyên.
- 3) Chứng minh rằng với  $a; b$  là số nguyên thì:  
 $C = (a+b)(a+2b)(a+3b)(a+4b) + b^4$  là số chính phương.

**Câu 4.(6,0 điểm)**

Cho đoạn thẳng  $BC = 10cm$ . Lấy điểm  $A$  bất kì sao cho  $\widehat{BAC} = 90^\circ$ . Kẻ  $AH$  vuông góc với  $BC$  tại  $H$ . Gọi  $M, N$  lần lượt là trung điểm của hai đoạn thẳng  $HB, HC$ . Hình chiếu của  $H$  trên  $AB$  và  $AC$  lần lượt là  $E$  và  $F$ .

- 1) So sánh độ dài hai đoạn thẳng  $AH; EF$  và Chứng minh  $AE \cdot AB = AF \cdot AC$ .
- 2) Chứng minh rằng  $ME \parallel NF$ .
- 3) Tính  $\widehat{ABC}$  khi chu vi của tứ giác  $MEFN$  là lớn nhất.

**Câu 5.(1,0 điểm)**

Cho dãy số  $a, a+1, a+2, \dots, 2a$  với  $a$  là số nguyên dương. Chứng minh rằng trong dãy số đã cho có ít nhất một số là số chính phương.

.....Hết.....

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Giám thị 1 (Họ tên và ký):..... Giám thị 2 (Họ tên và ký):.....