|  |  |
| --- | --- |
| UBND HUYỆN THỌ XUÂN  **PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 7, LỚP 8 CẤP HUYỆN NĂM HỌC 2022 -2023**  **MÔN THI: TOÁN - LỚP 7**  **Thời gian**: **150** phút (*không kể thời gian giao đề*)  **Ngày thi**: 12/3/2023  Đề gồm có 01 trang |

**Câu I. (4,0 điểm)**

1. Tính giá trị của các biểu thức:

a) A=;

b) B = .

2. Cho đa thức R(x) = x2 – 2x. Tính giá trị của biểu thức

****

**Câu II. (4,0 điểm)**

1. Tìm x, y, z biết  (với giả thiết các tỉ số đều có nghĩa).

2. Một đơn vị công nhân sửa đường dự định phân chia số mét đường phải sửa cho 3 tổ: Tổ 1, Tổ 2, Tổ 3 tương ứng theo tỷ lệ 4 : 5 : 6. Nhưng sau đó, vì số người thay đổi nên đơn vị đã chia lại số mét đường phải sửa cho Tổ 1, Tổ 2, Tổ 3 tương ứng theo tỷ lệ 3 : 4 : 5. Do đó, có một tổ làm ít hơn dự định là 20m đường. Tính số mét đường đơn vị đã chia lại cho mỗi tổ.

**Câu III. (4,0 điểm)**

1. Chứng minh rằng nếu là số nguyên tố lớn hơn 3 thì chia hết cho 24.

2. Tìm các số nguyên x, y thỏa mãn đẳng thức:



**Câu IV. (6,0 điểm)**

Cho tam giác ABC vuông cân có đáy là BC. Gọi M, N lần lượt là trung điểm của AB và AC. Kẻ NH vuông góc với CM tại H. Kẻ HE vuông góc với AB tại E. Kẻ AK vuông góc với CM tại K. Kẻ AQ vuông góc với HN tại Q.

1. Chứng minh rằng AK = HC = AQ. Tính số đo góc BKA.

2. Chứng minh tam giác ABH cân và HM là tia phân giác của góc BHE.

3. Gọi I là điểm di động trên tia CA, J là điểm di động trên tia CB. Xác định vị trí các điểm I, J sao cho tam giác HJI có chu vi bé nhất.

**Câu V. (2,0 điểm)** Chứng minh rằng: ****

**-------------- Hết--------------**

*Họ và tên thi sinh*……………….....……….....……. *Số báo danh* …….…….......

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| UBND HUYỆN THỌ XUÂN  **PHÒNG GIÁO DỤC THỌ XUÂN**  **HƯỚNG DẪN CHẤM** | | **HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 7, 8 CẤP HUYỆN NĂM HỌC 2022 - 2023**  **MÔN: TOÁN -LỚP 7**  **Hướng dẫn chấm có 07 trang** | |
| **Câu** | **Nội dung** | | **Điểm** | |
| **I** | **1. Tính giá trị của các biểu thức:**  **a) A= B = .** | | **2,0** | |
| a) A =  = | | **0, 5** | |
| = | | 0,25 | |
| = | | 0,25 | |
| b) B =  = | | 0, 5 | |
| = . Vậy B = | | 0, 5 | |
| **2. Cho đa thức R(x) = x2 – 2x. Tính giá trị của biểu thức** | | **2,0** | |
| Ta có R(x) = x2 – 2x = x(x - 2). Do đó: | | 0,5 | |
|  | | 0,5 | |
| = | | 0,5 | |
|  | | 0,5 | |
| **II** | **1. Tìm x, y, z , biết : .**  **(Với giả thiết các tỉ số đều có nghĩa)** | | **2,0** | |
| Áp dụng tính chất của dãy tỉ số bằng nhau ta có : | | 0,5 | |
| Mà:  Nên = 2  x + y + z = 2,5 (1) | | 0,25 | |
| Ta có:    (2)  Từ (1) và (2) ta suy ra   x = - 0,5 | | 0,25 | |
| Từ (1) và (3) ta suy ra | | 0,25 | |
| (4)  Từ (1) và (4) ta suy ra | | 0,25 | |
| Vậy x = - 0,5; y = ; z = . | | 0,5 | |
| **2. Một đơn vị công nhân sửa đường dự định phân chia số mét đường phải sửa cho 3 tổ: Tổ 1, Tổ 2, Tổ 3 tương ứng theo tỷ lệ 4 : 5 : 6. Nhưng sau đó, vì số người thay đổi nên đơn vị đã chia lại số mét đường phải sửa cho Tổ 1, Tổ 2, Tổ 3 tương ứng theo tỷ lệ 3 : 4 : 5. Do đó, có một tổ làm ít hơn dự định ban đầu là 20m đường. Tính số mét đường đơn vị đã chia lại cho mỗi tổ.** | | **2,0** | |
| Gọi tổng số mét đường đơn vị công nhân phải sửa là M (M > 0).  Gọi x1, y1, z1 lần lượt là số mét đường phải sửa của Tổ 1, Tổ 2, Tổ 3 theo dự định ban đầu.  Gọi x2, y2, z2 lần lượt là số mét đường phải sửa của Tổ 1, Tổ 2, Tổ 3 khi phân chia lại.  Theo bài ra ta có: x1 + y1 + z1 = x2 + y2 + z2 = M (1). | | 0,5 | |
| Từ (1), (2), (3), áp dụng tính chất dãy tỉ số bằng nhau ta có: | | 0,25 | |
| Suy ra: | | 0,25 | |
| So sánh các giá trị này với nhau ta có: x2 < x1, y2 = y1, z2 > z1 | | 0,25 | |
| Theo bài ra ta có: x1 – x2 = 20.  Suy ra M = 1200. | | 0,25 | |
| Do đó: x2 = 300, y2 = 400, x2 = 500 | | 0,25 | |
| Vậy số mét đường đơn vị đã chia lại cho Tổ 1, Tổ 2, Tổ 3 lần lượt là 300m, 400m, 500m**.** | | 0,25 | |
|  | **1. Chứng minh rằng nếu là số nguyên tố lớn hơn 3 thì chia hết cho 24.** | | **2,0** | |
| \* Vì p là số nguyên tố lớn hơn 3 nên ta được  hoặc  với k là số tự nhiên khác 0. | | 0,25 | |
| + Nếu thì chia hết cho 3 | | 0,25 | |
| + Nếu  thì chia hết cho 3 | | 0,25 | |
| Vậy p là số nguyên tố lớn hơn 3 thì  chia hết cho 3 (1) | | 0,25 | |
| Mặt khác vì p là số nguyên tố lớn hơn 3 nên p là số lẻ. Suy ra và  là hai số chẵn liên tiếp | | 0,25 | |
| Đặt  thì, ta có | | 0,25 | |
| Do  chia hết cho 2 nên  chia hết cho 8. Do đó  chia hết cho 8 (2) | | 0,25 | |
| Vì 3 và 8 là hai số nguyên tố cùng nhau, 3.8 = 24 nên từ (1) và (2) ta suy ra  chia hết cho 24. | | 0,25 | |
| **III** | **2. Tìm các số nguyên x, y thỏa mãn đẳng thức:** | | **2,0** | |
| Với mọi x, y, ta có  , do đó, từ (1) ta suy ra | | 0,25 | |
| Suy ra: | | 0,25 | |
| Do đó (1) | | 0,25 | |
|  | | 0,25 | |
| (Vì | | 0,25 | |
| x = y = 0 hoặc x = y = 2. | | 0,5 | |
| Vậy các cặp số nguyên (x; y) cần tìm là (0; 0), (2; 2). | | 0,25 | |
| **IV** | **Cho tam giác ABC vuông cân có đáy là BC. Gọi M, N lần lượt là trung điểm của AB và AC, Kẻ NH vuông góc với CM tại H. Kẻ HE vuông góc với AB tại E. Kẻ AK vuông góc với CM tại K. Kẻ AQ vuông góc với HN tại Q.**  **1. Chứng minh rằng AK = HC = AQ. Tính số đo góc BKA.**  **2. Chứng minh tam giác ABH cân và HM là tia phân giác của góc BHE.**  **3. Gọi I là điểm di động trên tia CA, J là điểm di động trên tia CB. Xác định vị trí các điểm I, J sao cho tam giác HJI có chu vi bé nhất.** | | **6,0** | |
|  | |  | |
| **1.** Xét hai tam giác vuông MKA và NHC, có:  AM = CN ()  (cùng phụ với AMC)  Suy ra MKA = NCH (cạnh huyền, góc nhọn) | | 0,5 | |
| KA = HC (hai cạnh tương ứng) (1) | | 0,25 | |
| - Chứng minh được AQN = CHN (cạnh huyền, góc nhọn) | | 0,25 | |
| AQ = CH (hai cạnh tương ứng) (2) | | 0,25 | |
| Từ (1) và (2) ta suy ra KA = HC = AQ. | | 0,25 | |
| - Chứng minh được AKH = AQH (cạnh huyền, cạnh góc vuông) | | 0,25 | |
| Suy ra AHQ = AHK = 450  Do đó AHC = AHQ + QHC = 450 + 900 = 1350. | | 0,25 | |
| Xét AHC vàBKA có:  AC = AB; HC = AK  BAK = HCA (cùng phụ với AMC).  Suy ra: AHC = BKA (c.g.c) | | 0,25 | |
| BKA = AHC = 1350. | | 0,25 | |
| 2. Xét BKA và BKH có  AK = KH (vì tứ giác AKHQ là hình vuông).  BKH = 3600 – AKH – AKB = 1350 = AKB.  BK là cạnh chung.  Suy ra BKA = BKH (c.g.c). | | 0,75 | |
| AB = BH (hai cạnh tương ứng) AHB cân tại B. | | 0,25 | |
| Ta có: MHE = HCA (2 góc đồng vị, EH//AC vì cùng vuông góc với AB).  HCA = KAB (AHC = BKA)  KAB = KHB (BKA = BKH)  Suy ra MHE = KHB | | 0,75 | |
| HM là tia phân giác của góc BHE. | | 0,25 | |
| Gọi H1 là điểmsao cho AC là đường trung trực của HH1, H2 là điểm sao cho CB là đường trung trực của HH2  Ta có H1, H2 cố định, độ dài đoạn thẳng H1H2 không đổi. | | 0,25 | |
| Với mọi điểm I trên tia AC, mọi điểm J trên tia CB ta luôn có  IH = IH1, JH = JH2 (AC là đường trung trực của HH1, CB là đường trung trực của HH2) | | 0,25 | |
| Do đó chu vi tam giác HJI là:  C *= IH + JH +IJ = H1I + IJ + JH2*  C | | 0,5 | |
| Dấu “=” xảy ra khi và chỉ khi I là giao điểm của H1H2 với AC, J là giao điểm của H1H2 với CB (các điểm H1, I, J, H2 thẳng hàng). | | 0,25 | |
| Vậy khi I là giao điểm của H1H2 với AC, J là giao điểm của H1H2 với CB thì tam giác HJI có chu vi bé nhất. | | 0,25 | |
| **V** | **Chứng minh rằng:** | | **2,0** | |
| \*) Với n > 1, ta có 0 < (n - 1)n(n + 1) = n3 – n < n3    Do đó: | | 0,25 | |
| Ta có  nên | | 0,25 | |
| Vậy | | 0,5 | |
| \*) Với n > 1, ta có  Do đó: | | 0,5 | |
|  | | 0,25 | |
| **Vậy**  Từ (1) và (2) ta có điều phải chứng minh. | | 0,25 | |

**Lưu ý:**

- Câu IV: Nếu thí sinh không vẽ hình hoặc vẽ sai hình thì không chấm điểm.

- Điểm bài thi làm tròn đến 0,25.

- Nếu thí sinh làm cách khác mà đúng thì vẫn cho điểm tối đa.