|  |  |
| --- | --- |
| **PHÒNG GD&ĐT NGHI LỘC****CỤM I** | **ĐỀ THI KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG HSG LẦN 2.** **NĂM HỌC 2023 - 2024****Môn: Toán 7***(Thời gian làm bài 120 phút không kể thời gian giao đề)* |

 **Câu 1.** *(4,5 điểm):*  Tính giá trị biểu thức:

a)  ; b) *B =* 

1. 

 **Câu 2.** *(4,0 điểm) :*

a) Tìm *x* biết: ;

b) Cho . Chứng minh rằng 

c) Tìm số tự nhiên *x, y* biết: 

 **Câu 3.** *(4,5 điểm) :*

a) Cho p là số nguyên tố lớn hơn 3, biết p + 2 cũng là số nguyên tố. Chứng tỏ rằng p + 1 chia hết cho 6.

b) Cho *x, y* là các số nguyên dương thỏa mãn . Tìm giá trị nhỏ nhất của *x*.

c) Ông A chia một mảnh đất lớn thành 3 mảnh đất nhỏ hình chữ nhật có diện tích bằng nhau cho ba người con trai. Biết rằng chiều rộng của các mảnh đất lần lượt là 6m, 8m, 10m. Tổng chiều dài các mảnh đất là 47m. Tính diện tích khu đất đó.

 **Câu 4.***(7,0 điểm) :*

 1. Cho tam giác ABC cân tại A. Trên cạnh BC lấy điểm D, trên tia đối của CB lấy điểm E sao cho BD = CE. Các đường thẳng vuông góc với BC kẻ từ D và E cắt AB và AC lần lượt ở M và N. Chứng minh rằng:

1. BM = CN.
2. BC < MN.
3. Đường thẳng vuông góc với MN tại giao điểm của MN và BC luôn luôn đi qua một điểm cố định khi D thay đổi trên cạnh BC

2. Cho tam giác ABC có . Trên tia đối của tia CB lấy điểm D sao cho CD = 2CB. Tính góc ADB

**--------------HẾT--------------**

*Giám thị coi thi không giải thích gì thêm*

*Họ và tên thí sinh....................................................................................SBD:.............*

**HƯỚNG DẪN CHẤM
ĐỀ THI KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG HSG LẦN 2. NĂM HỌC 2023-2024**

**MÔN TOÁN LỚP 7**

*( Hướng dẫn chấm này có 04 trang )*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1** ***4,5đ*** | **a*****1,5đ*** | a) A =  | **1,5** |
| A =  | *0,5* |
|  | *0,5* |
|   | *0,5* |
| **b*****1,5đ*** | b) B =  | **1,5** |
| =  | *0,5* |
| =  | *0,5* |
|  | *0,5* |
| **c*****1,5đ*** |  c) C =  | **1,5** |
| C | *0,5* |
|  | *0,5* |
|  | *0,5* |
| **2*****4,0đ*** | **a*****1,0đ*** | a) Tìm x biết: ;  | **1,0** |
|   | *0,25* |
|  | *0,25* |
|  | *0,5* |
| **b*****1,5đ*** | b) Cho . Chứng minh rằng  | **1,5** |
| Áp dụng tính chất dãy tỉ số bằng nhau, ta có:  | *0,5* |
| Suy ra 3x - 2y = 0; 2z - 4x = 0; 4y - 3z = 0 | *0,5* |
|  | *0,5* |
| **c*****1,5đ*** | c) Tìm số tự nhiên x, y biết:  | **1,5** |
| Vì x, y là các số tự nhiên nên , ylà các số chính phương nên không âm nên  | *0,5* |
| Do đó  | *0,5* |
| + Với x = 2024 thì không có giá trị của y tự nhiên thỏa mãn. | *0,25* |
| + Với x =2025 thì . Vậy (x;y) =(2025;4) | *0,25* |
| **3*****4,5đ*** | **a*****1,5đ*** | a) Cho p là số nguyên tố lớn hơn 3. Biết p + 2 cũng là số nguyên tố. Chứng tỏ rằng p + 1 chia hết cho 6. | **1,5** |
| Vì p là số nguyên tố lớn hơn 3 nên p lẻ, do đó p + 1 chẵn => (p + 1)  2 (1) | *0,5* |
| Cũng do p là số nguyên tố lớn hơn 3 nên p = 3k + 1 hoặc p = 3k + 2 (k∈ N) | *0,25* |
| Nếu p = 3k + 1 thì p +2 = 3k +3 = 3(k + 1)  3 => p + 2 không là số nguyên tố nên p = 3k + 1 không xảy ra. | *0,25* |
| Do đó p = 3k + 2 => p + 1 = 3k + 3 = 3(k +1)  3 (2) | *0,25* |
| Vì (2;3) = 1 nên từ (1) và (2) ta có (p + 1)  6 | *0,25* |
| **b*****1,5đ*** | b) Cho là các số nguyên dương thỏa mãn . Tìm giá trị nhỏ nhất của . | **1,5** |
| Từ  suy ra  Áp dụng tính chất dãy tỉ số bằng nhau, ta có:  | *0,5* |
| Khi đó: Hay  | *0,5* |
| Để *x* đạt GTNN khi đạt GTNN.Mặt khác *x, y* là các số nguyên dương nên GTNN của *y* là 1.Khi đó GTNN của *x* là 2021. | *0,5* |
| **c*****1,5đ*** | c) Ông A chia một khu đất thành 3 mảnh hình chữ nhật có diện tích bằng nhau cho ba người con trai. Biết rằng chiều rộng của các mảnh đất lần lượt là 6m, 8m, 10m. Tổng chiều dài các mảnh đất là 47m. Tính diện tích khu đất đó. |  **1,5** |
| Gọi chiều dài của 3 mảnh đất lần lượt là x, y, z (x, y, z ; x, y, z < 47) (m) | *0,25* |
| Không mất tính tổng quát ta giả sử : x < y < z.Vì các hình chữ nhật có diện tích bằng nhau, do đó chiều dài và chiều rộng của mỗi hình chữ nhật tương ứng là hai đại lượng tỉ lệ nghịch, nên ta có : 10.x = 8.y = 6.z   | *0,5* |
| Áp dụng tính chất dãy tỉ số bằng nhau, ta có :Mà x + y + z = 47 ⇒  ⇒ x = 12; y = 15; z = 20 | *0,5* |
| Vậy ta có các mảnh đất hình chữ nhật với kích thước như sau Rộng 6m, dài 20m; rộng 8m, dài 15m; rộng 10m, dài 12mCác mảnh đất này có diện tích bằng nhau và bằng 6.12 = 72 (m2) ⇒ Diện tích khu đất là 72.3 = 216 (m2) | *0,25* |
| **4*****7,0đ*** |  | 1. Cho tam giác ABC cân tại A. Trên cạnh BC lấy điểm D, trên tia đối của CB lấy điểm E sao cho BD = CE. Các đường thẳng vuông góc với BC kẻ từ D và E cắt AB và AC lần lượt ở M và N. Chứng minh rằng:1. BM = CN.
2. BC < MN.
3. Đường thẳng vuông góc với MN tại giao điểm của MN và BC luôn luôn đi qua một điểm cố định khi D thay đổi trên cạnh BC
 | **6,0** |
|  Description: C:\Users\HP\Desktop\Untitled.png |  |
| **a*****2,0đ*** | a) Xét ∆MDB và ∆NEC có: | *0,5* |
| BD = CE (gt) | *0,25* |
|  | *0,75* |
| =>∆MDB = ∆NEC (g.c.g)=> BM = CN (hai cạnh tương ứng) | *0,5* |
| **b*****2,0đ*** | b) Ta có BC = BD + DC; DE = DC + CE, mà BD = CE(gt)=> BC = DE | *1,0* |
| Gọi I là giao điểm của MN và BC ta có DE = DI + IE < MI + IN = MN (quan hệ giữa đường vuông góc và đường xiên) => BC < MN (3) | *1,0* |
| **c*****2,0đ*** | c) Gọi H là chân đường vuông góc kẻ từ A xuống BC.=> AH vừa là đường cao vừa là đường phân giác của tam giác cân ABC. | *0,25* |
| Gọi O là giao điểm của AH với đường thẳng vuông góc với MN kẻ từ I.∆OAB = ∆OAC (c.g.c) | *0,25* |
|   (cặp góc tương ứng) (\*) OC = OB (cặp cạnh tương ứng) (1) | *0,25* |
| ∆MDI = ∆NEI (g.c.g) IM = IN (cặp cạnh tương ứng) (2) | *0,25* |
| ∆OIM = ∆OIN (c.g.c) OM = ON (cặp cạnh tương ứng) (3) | *0,25* |
| Từ (1), (2) và (3)=> ∆OBM = ∆OCN (c.c.c)  (cặp góc tương ứng) (\*\*) | *0,25* |
| Từ (\*) và (\*\*) suy ra  = 900, do đó OC  AC. | *0,25* |
| => điểm O cố định. Vậy đường thẳng vuông góc với MN tại giao điểm của MN và BC luôn luôn đi qua một điểm cố định khi D thay đổi trên cạnh BC | *0,25* |
| **2.*****1,0đ*** | 2. Cho tam giác ABC có , . Trên tia đối của tia CB lấy điểm D sao cho CD = 2CB. Tính góc ADB | **1,0** |
|  |  |
| Kẻ DH vuông góc với AC và  Từ đó chứng minh được CH =  CH = BC  | *0,5* |
| Tam giác BCH cân tại C  Mà nên tam giác AHB cân tại H Do đó tam giác AHD vuông cân tại H Vậy | *0,5* |

***Lưu ý:***

*- Nếu học sinh không vẽ hình bài 4 hoặc vẽ sai thì không chấm bài 4.*

*- Nếu học sinh làm cách khác đúng thì vẫn cho điểm tương ứng với từng phần.*