

PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THANH THUYẾT
ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH NĂNG KHIẾU LỚP 6,7,8 THCS

Đề chính thức

NĂM HỌC 2022-2023

MÔN: TOÁN 7

Thời gian làm bài: 120 phút, không kể thời gian giao đề.

Đề thi có: 03 trang

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN (8,0 điểm): Hãy chọn phương án trả lời đúng

Câu 1. Giá trị biểu thức $A = \left(0,4 + \frac{3}{5}\right) \cdot \sqrt{\frac{25}{64}} - \frac{3}{4} \cdot (-2023)^0 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{4}{5} - 3\right)$.

A. $\frac{-49}{40}$

B. $\frac{49}{40}$

C. $\frac{-40}{49}$

D. $\frac{40}{49}$

Câu 2. Cho biết x là số hữu tỉ thỏa mãn $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{9}{16}$. Khi đó tổng các giá trị của x là:

A. $\frac{5}{4}$.

B. $-\frac{1}{4}$.

C. $\frac{3}{2}$.

D. 1.

Câu 3. Cho biểu thức $N = \frac{1}{3} - \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} - \frac{4}{3^4} + \dots + \frac{99}{3^{99}} - \frac{100}{3^{100}}$. Khẳng định đúng là

A. $N < \frac{3}{16}$.

B. $N > \frac{3}{16}$.

C. $\frac{3}{16} < N < \frac{3}{4}$.

D. $N > \frac{3}{4}$.

Câu 4. Biết $\frac{x}{y} = \frac{6}{5}$. Khi đó giá trị của biểu thức $A = \frac{5x-9y}{9x-5y}$ là

A. $\frac{5}{9}$.

B. $\frac{9}{5}$.

C. $\frac{-15}{29}$.

D. $\frac{-29}{15}$.

Câu 5. Độ dài ba cạnh của một tam giác tỉ lệ với 2, 3, 5. Ba chiều cao tương ứng với ba cạnh của tam giác tỉ lệ với ba số

A. 6;10;15.

B. 15;10;6.

C. 8;12;18.

D. 30;20;15.

Câu 6. Cho x, y thỏa mãn $(12-2x)^{2022} + |3y-x|^{2023} = 0$. Giá trị của biểu thức $P = 20x - 11y$ là

A. 142.

B. 98.

C. 109.

D. 131.

Câu 7. Cho bảng thống kê về mức độ ảnh hưởng (đơn vị %) của các yếu tố đến chiều cao của trẻ:

Yếu tố	Vận động	Di truyền	Dinh dưỡng	Giấc ngủ và môi trường	Yếu tố khác
Mức độ ảnh hưởng (%)	20	23	32	16	9

Ngoài yếu tố di truyền, ba yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến chiều cao chiếm tổng cộng bao nhiêu phần trăm?

A. 65%.

B. 66%.

C. 67%.

D. 68%.

Câu 8. Cho biết $x^3 - 2x + 3 = 0$. Giá trị của biểu thức $P(x) = -4x^4 + 8x^2 - 12x + 5$ là

A. $P(x) = 0$.

B. $P(x) = 5$.

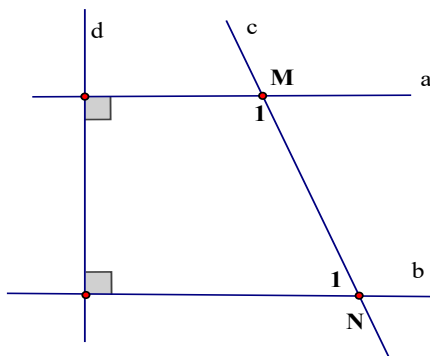
C. $P(x) = -3$.

D. $P(x) = -5$.

Câu 9. Có 2 hộp bút chì màu. Hộp thứ nhất có 5 bút chì màu đỏ và 7 bút chì màu xanh. Hộp thứ hai có 8 bút chì màu đỏ và 4 bút chì màu xanh. Chọn ngẫu nhiên mỗi hộp một cây bút chì. Xác suất để có 1 cây bút chì màu đỏ và 1 cây bút chì màu xanh là

- A. $\frac{19}{36}$. B. $\frac{17}{36}$. C. $\frac{5}{12}$. D. $\frac{7}{12}$.

Câu 10. Cho hình vẽ:



Hai đường thẳng a, b cùng vuông góc với đường thẳng d . Một đường thẳng c cắt a, b tại M, N . Biết $\widehat{M_1} - \widehat{N_1} = 38^\circ$ Số đo của $\widehat{N_1}$ là

- A. 109° . B. 76° . C. 71° . D. 142° .

Câu 11. Cho tam giác ABC có $\widehat{A} = 100^\circ$, hai tia phân giác của $\widehat{B}; \widehat{C}$ cắt nhau tại I . Gọi Cx là tia đối của tia CB ; các tia phân giác của $\widehat{B}$ và $\widehat{ACx}$ cắt nhau tại N . Số đo $\widehat{BNC}$ là

- A. 80° . B. 70° . C. 60° . D. 50° .

Câu 12. Cho tam giác ABC cân tại A có $\widehat{A} = 120^\circ$, $BC = 6cm$. Đường vuông góc với AB tại A cắt BC tại M . Độ dài đoạn thẳng BM là

- A. $3cm$. B. $3,6cm$. C. $4cm$. D. $4,8cm$.

Câu 13. Cho tam giác ABC . Vẽ đoạn thẳng AD vuông góc với AB (D và C nằm khác phía đối với AB) sao cho $AD = AB$. Vẽ đoạn thẳng AE vuông góc với AC (E và B nằm khác phía đối với AC) sao cho $AE = AC$. Biết rằng $DE = BC$. Khi đó số đo của $\widehat{BAC}$ là

- A. 45° . B. 60° . C. 90° . D. 100° .

Câu 14. Cho tam giác MNP vuông tại M , E là trung điểm của MP . Gọi H, K lần lượt là chân các đường vuông góc kẻ M và P xuống đường thẳng NE . Khẳng định đúng là

- A. $NH + NK > 2MN$. B. $NH + NK < 2MN$.
C. $NH + NK < MN$. D. $NH + NK = MN$.

Câu 15. Một cô nhân viên đánh máy liên tục dãy số chẵn bắt đầu từ 2 như sau: 2; 4; 6; 8; 10; 12; ... Cô phải đánh máy tất cả 2000 chữ số. Chữ số cuối cùng mà cô đã đánh máy là

- A. 8. B. 7 C. 6 D. 2.

Câu 16. Một cửa hàng có ba tấm vải dài tổng cộng 144m . Nếu cắt ở tấm thứ nhất đi $\frac{1}{3}$ số vải; cắt ở tấm thứ hai đi $\frac{1}{7}$ số vải và cắt ở tấm thứ ba đi $\frac{1}{4}$ số vải thì số mét vải còn lại ở ba tấm bằng nhau. Tổng số mét vải của hai tấm thứ nhất và thứ hai khi chưa cắt là

A. 90.

B. 96.

C. 102.

D. 86.

PHẦN II: TỰ LUẬN (12,0 điểm):

Câu 1 (4,0 điểm).

a) Tính: $A = \frac{2022}{2023} : \left(\frac{0,4 - \frac{2}{11} + \frac{2}{13}}{1,4 - \frac{7}{11} + \frac{7}{13}} \cdot \frac{-1\frac{1}{6} + 0,875 - 0,7}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + 0,2} \right)$

b) Tìm các cặp số nguyên x,y biết: $2xy - 10x - 5y = -15$

Câu 2 (3,0 điểm).

a) Cho a, b, c là các số khác 0 thỏa mãn $\frac{a+b-2023c}{c} = \frac{b+c-2023a}{a} = \frac{c+a-2023b}{b}$.

Tính giá trị của biểu thức $M = \left(1 + \frac{b}{a}\right) \left(1 + \frac{a}{c}\right) \left(1 + \frac{c}{b}\right)$.

b) Cho $P(x)$ là một đa thức bậc 4 có hệ số cao nhất là 1 thỏa mãn điều kiện $P(1)=3, P(3)=11; P(5)=27$. Tính $P(-2)+7P(6)$.

Câu 3: (4,0 điểm).

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

a) Chứng minh rằng: $BM = CN$.

b) Gọi K là giao điểm của BC và MN . Chứng minh K là trung điểm của MN .

c) Từ K kẻ đường thẳng d vuông góc với MN . Chứng minh rằng đường thẳng d luôn đi qua một điểm cố định khi D thay đổi trên cạnh BC .

Câu 4: (1,0 điểm).

Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức: $A = \frac{|x-2020| + |x-2021| + 2022}{|x-2020| + |x-2021| + 2023}$

....Hết....

Họ và tên thí sinh:.....SBD:.....

Cán bộ coi thi không cần giải thích gì thêm./.

PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THANH THUY
HƯỚNG DẪN CHẤM THI CHỌN HỌC SINH NĂNG KHIẾU CẤP HUYỆN
MÔN TOÁN LỚP 7 – NĂM HỌC 2022–2023

I. Một số chú ý khi chấm bài

- Đáp án chấm thi dưới đây dựa vào lời giải sơ lược của một cách. Khi chấm thi giám khảo cần bám sát yêu cầu trình bày lời giải đầy đủ, chi tiết, hợp logic và có thể chia nhỏ đến 0,25 điểm.
- Thí sinh làm bài theo cách khác với đáp mà đúng thì tổ chấm cần thống nhất cho điểm tương ứng với thang điểm của đáp án.
- Điểm bài thi là tổng điểm các câu không làm tròn số.
- HS không cần ghi GT, KL; nếu HS không vẽ hình hoặc vẽ hình sai cơ bản thì không cho điểm câu hình.

II. Đáp án – thang điểm

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN (8,0 điểm): Mỗi câu trả lời đúng được 0,5đ

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Đáp án	A	D	A	C	B	B	D	B	A	C	D	C	C	A	C	B

PHẦN II: TỰ LUẬN (12,0 điểm):

Câu 1 (4,0 điểm).

a) Tính: $A = \frac{2022}{2023} : \left(\frac{0,4 - \frac{2}{11} + \frac{2}{13}}{1,4 - \frac{7}{11} + \frac{7}{13}} \cdot \frac{-1\frac{1}{6} + 0,875 - 0,7}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + 0,2} \right)$

b) Tìm các cặp số nguyên x,y biết: $2xy - 10x - 5y = -15$

a) Tính: $A = \frac{2022}{2023} : \left(\frac{0,4 - \frac{2}{11} + \frac{2}{13}}{1,4 - \frac{7}{11} + \frac{7}{13}} \cdot \frac{-1\frac{1}{6} + 0,875 - 0,7}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + 0,2} \right)$	2,0
Có $A = \frac{2022}{2023} : \left(\frac{\frac{2}{5} - \frac{2}{11} + \frac{2}{13}}{\frac{7}{5} - \frac{7}{11} + \frac{7}{13}} \cdot \frac{-\frac{7}{6} + \frac{7}{8} - \frac{7}{10}}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5}} \right)$	0,5

$A = \frac{2022}{2023} : \left(\frac{2\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13}\right)}{7\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13}\right)} \cdot \frac{-7}{2} \cdot \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5}\right) \right)$	0,5																				
$A = \frac{2022}{2023} : \left(\frac{2}{7} \cdot \frac{-7}{2} \right) \text{ (vì } \frac{1}{5} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} \neq 0 \text{ và } \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} \neq 0)$	0,5																				
$A = \frac{2022}{2023} : (-1) = -\frac{2022}{2023}$	0,25																				
Vậy $A = -\frac{2022}{2023}$	0,25																				
b) Tìm các cặp số nguyên x,y biết: $2xy - 10x - 5y = -15$	2,0																				
- Ta có: $2xy - 10x - 5y = -15 \Leftrightarrow (2x - 5)(y - 5) = 10$	0,5																				
- Vì x,y nguyên nên $2x - 5$ và $y - 5$ là Ước của 10	0,25																				
- Mà $2x - 5$ là số nguyên lẻ nên $2x - 5 \in \{\pm 1; \pm 5\}$																					
Lập bảng giá trị ta có: (mỗi trường hợp đúng cho 0,25đ)																					
<table><tr><td>$2x - 5$</td><td>-5</td><td>-1</td><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>$y - 5$</td><td>-2</td><td>-10</td><td>10</td><td>2</td></tr><tr><td>x</td><td>0</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>y</td><td>3</td><td>-5</td><td>15</td><td>7</td></tr></table>	$2x - 5$	-5	-1	1	5	$y - 5$	-2	-10	10	2	x	0	2	3	5	y	3	-5	15	7	1,0
$2x - 5$	-5	-1	1	5																	
$y - 5$	-2	-10	10	2																	
x	0	2	3	5																	
y	3	-5	15	7																	
Vậy $(x; y) \in \{(0; 3); (2; -5); (3; 15); (5; 7)\}$	0,25																				

Câu 2 (3,0 điểm).

a) Cho a, b, c là các số khác 0 thỏa mãn $\frac{a+b-2023c}{c} = \frac{b+c-2023a}{a} = \frac{c+a-2023b}{b}$.

Tính giá trị của biểu thức $M = \left(1 + \frac{b}{a}\right) \left(1 + \frac{a}{c}\right) \left(1 + \frac{c}{b}\right)$.

b) Cho $P(x)$ là một đa thức bậc 4 có hệ số cao nhất là 1 thỏa mãn điều kiện $P(1)=3, P(3)=11; P(5)=27$. Tính $P(-2)+7P(6)$.

a) Cho a, b, c là các số khác 0 thỏa mãn $\frac{a+b-2023c}{c} = \frac{b+c-2023a}{a} = \frac{c+a-2023b}{b}$.	1,5
Tính giá trị của biểu thức $M = \left(1 + \frac{b}{a}\right) \left(1 + \frac{a}{c}\right) \left(1 + \frac{c}{b}\right)$.	
TH1: Nếu $a+b+c \neq 0$ thì: Theo tính chất dãy tỉ số bằng nhau, ta có: $\frac{a+b-2023c}{c} = \frac{b+c-2023a}{a} = \frac{c+a-2023b}{b} = \frac{a+b-2023c+b+c-2023a+c+a-2023b}{a+b+c}$	0,25

$= \frac{-2021a - 2021b - 2021c}{a+b+c} = \frac{-2021(a+b+c)}{a+b+c} = -2021.$	0,25
$\Rightarrow \begin{cases} a+b-2023c = -2021c \\ b+c-2023a = -2021a \\ c+a-2023b = -2021b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b = 2c \\ b+c = 2a \\ c+a = 2b \end{cases}$	0,25
Suy ra $M = \left(1 + \frac{b}{a}\right) \left(1 + \frac{a}{c}\right) \left(1 + \frac{c}{b}\right) = \left(\frac{b+a}{a}\right) \left(\frac{c+a}{c}\right) \left(\frac{b+c}{b}\right) = \frac{2c}{a} \cdot \frac{2b}{c} \cdot \frac{2a}{b} = 8$	0,25
TH2: Nếu $a+b+c = 0$ thì suy ra:	
$\begin{cases} a+b = -c \\ b+c = -a \\ c+a = -b \end{cases}$	0,25
Suy ra $M = \left(1 + \frac{b}{a}\right) \left(1 + \frac{a}{c}\right) \left(1 + \frac{c}{b}\right) = \left(\frac{b+a}{a}\right) \left(\frac{c+a}{c}\right) \left(\frac{b+c}{b}\right) = \frac{-c}{a} \cdot \frac{-b}{c} \cdot \frac{-a}{b} = -1$	0,25
b) Cho $P(x)$ là một đa thức bậc 4 có hệ số cao nhất là 1 thỏa mãn điều kiện $P(1)=3, P(3)=11; P(5)=27$. Tính $P(-2)+7P(6)$.	1,5
Xét đa thức $Q(x) = P(x) - (x^2 + 2)$ ta có:	0,25
$Q(1) = P(1) - (1^2 + 2) = 3 - 3 = 0$	
$Q(3) = P(3) - (3^2 + 2) = 11 - 11 = 0$	
$Q(5) = P(5) - (5^2 + 2) = 27 - 27 = 0$	0,25
Suy ra $x=1; x=3; x=5$ là các nghiệm của đa thức $Q(x)$, do đó :	
$Q(x) = (x-1)(x-3)(x-5)(x-m)$	0,25
Suy ra $P(x) = (x-1)(x-3)(x-5)(x-m) + x^2 + 2$	
Khi đó $P(-2) = (-2-1)(-2-3)(-2-5)(-2-m) + (-2)^2 + 2 = 216 + m$	0,25
$P(6) = (6-1)(6-3)(6-5)(6-m) + 6^2 + 2 = 128 - 15m$	0,25
Vậy $P(-2) + 7P(6) = 216 + 105m + 7(128 - 15m) = 1112$	

Câu 3 (4,0 điểm).

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

a) Chứng minh rằng: $BM = CN$.

b) Gọi K là giao điểm của BC và MN . Chứng minh K là trung điểm của MN .

c) Từ K kẻ đường thẳng d vuông góc với MN . Chứng minh rằng đường thẳng d luôn đi qua một điểm cố định khi D thay đổi trên cạnh BC .

Hình vẽ đúng		
	0,25	
a) Chứng minh rằng: $BM = CN$.	1,25	
Ta có : $\widehat{ABC} = \widehat{ACB}$ (vì $\triangle ABC$ cân tại A) $\widehat{ACB} = \widehat{ECN}$ (Hai góc đối đỉnh) (2) suy ra $\widehat{ABC} = \widehat{ECN}$ hay $\widehat{MBD} = \widehat{ECN}$	0,5	
Xét $\triangle MDB$ và $\triangle NEC$ có: $\widehat{BDM} = \widehat{CEN} = 90^\circ$; $\widehat{MBD} = \widehat{ECN}$ (cmt) $\Rightarrow \triangle MDB = \triangle NEC$ (g.c.g)	0,5	
$\Rightarrow BM = CN$. (hai cạnh tương ứng)	0,25	
b) Gọi K là giao điểm của BC và MN . Chứng minh K là trung điểm của MN .	1,25	
Xét $\triangle MDK$ và $\triangle NEK$ có $\widehat{MDK} = \widehat{NEK} = 90^\circ$; $DM = EN$ (theo a) $\widehat{MKD} = \widehat{NKE}$ (hai góc đối đỉnh) $\Rightarrow \triangle MDK = \triangle NEK$ (một cạnh góc vuông và một góc nhọn bằng nhau)	0,75	
$\Rightarrow MK = KN$ (hai cạnh tương ứng) Vậy K là trung điểm của MN .	0,5	
c) Từ K kẻ đường thẳng d vuông góc với MN . Chứng minh rằng đường thẳng d luôn đi qua một điểm cố định khi D thay đổi trên cạnh BC .	1,25	
c) Kẻ $AH \perp BC$ tại H , ta có $\triangle AHB = \triangle AHC$ (cạnh huyền – cạnh góc vuông) $\Rightarrow \widehat{HAB} = \widehat{HAC}$	0,25	
Gọi I là giao điểm của AH và đường thẳng d , ta có $\triangle IAB = \triangle IAC$ (c.g.c) $\widehat{IBA} = \widehat{ICA}$ (1)	0,25	

Chỉ ra: $\Delta IKM = \Delta IKN$ (hai cạnh góc vuông bằng nhau) $\Rightarrow IM = IN$, từ đó suy ra	0,25
$\Delta IBM = \Delta ICN$ (c.c.c) $\Rightarrow \widehat{IBA} = \widehat{ICN}$ (2)	
Từ (1) và (2) suy ra $\Rightarrow \widehat{ICA} = \widehat{ICN} = 90^\circ \Rightarrow IB \perp AC \Rightarrow$ điểm I cố định.	0,25
Vậy đường thẳng d luôn đi qua điểm I cố định khi D thay đổi trên cạnh BC .	0,25

Câu 4 (1,0 điểm).

Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức: $A = \frac{|x-2020|+|x-2021|+2022}{|x-2020|+|x-2021|+2023}$

- Ta có $A = \frac{ x-2020 + x-2021 +2022}{ x-2020 + x-2021 +2023} = \frac{ x-2020 + x-2021 +2023-1}{ x-2020 + x-2021 +2023}$	0,25
$= 1 - \frac{1}{ x-2020 + x-2021 +2023}$	
- Khi đó A nhỏ nhất khi $\frac{1}{ x-2020 + x-2021 +2023}$ lớn nhất	0,25
$\Rightarrow x-2020 + x-2021 +2023$ nhỏ nhất	
- Ta có: $ x-2020 + x-2021 +2023 = x-2020 + 2021-x +2023 \geq x-2020+2021-x +2023 \geq 2024$	0,25
Dấu “=” xảy ra $(x-2020)(x-2021) \geq 0 \Leftrightarrow 2020 \leq x \leq 2021$	
- Vậy $\min A = 1 - \frac{1}{2024} = \frac{2023}{2024} \Leftrightarrow 2020 \leq x \leq 2021$	0,25

(Lưu ý: học sinh làm cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa)

Hướng dẫn:

Câu 7. Tổng số bút là 40, Số lần không lấy được màu vàng chính là tổng số lần lấy toàn bộ màu xanh và đỏ, tức là $14 + 16 = 30$ lần

Do đó xác suất của sự kiện không lấy được bút màu vàng là $\frac{30}{40} = \frac{3}{4}$.

Câu 9. Mỗi hộp đều có tổng cộng 12 bút. Nếu lấy 1 bút ở hộp 1 và lấy 1 bút ở hộp 2 thì có $12 \cdot 12 = 144$ cách chọn

TH1: Nếu chọn 1 bút đỏ ở hộp 1 thì có 5 cách chọn và chọn 1 bút xanh ở hộp 2 thì có 4 cách chọn $\Rightarrow$ Số chọn 1 bút đỏ ở hộp 1 và 1 bút xanh ở hộp 2 là $5 \cdot 4 = 20$ cách

TH2: Nếu chọn 1 bút đỏ ở hộp 2 thì có 8 cách chọn và chọn 1 bút xanh ở hộp 1 thì có 7 cách chọn $\Rightarrow$ Số chọn 1 bút đỏ ở hộp 1 và 1 bút xanh ở hộp 2 là $8 \cdot 7 = 56$ cách

Như vậy có tất cả $20 + 56 = 76$ cách chọn

Xác suất để có 1 cây bút chì màu đỏ và 1 cây bút chì màu xanh là $\frac{76}{144} = \frac{19}{36}$

Câu 15.

Để đánh số từ 2 đến 8 cô cần 4 chữ số

Để đánh số từ 10 đến 98 cô cần :90 chữ số

Để đánh số từ 100 đến 998 cô cần 1350 chữ số

Cô đánh thêm : $2000 - 1350 - 90 - 4 = 556$ (chữ số) , tức là viết $556:4 = 139$ số có 4 chữ số nữa. Gọi số đó là x ta có: $(x-1000):2 + 1 = 139$

Suy ra $x = 1276$