

## Caderno de Questões da Avaliação Especial (Ensino Médio)

Bimestre 4.o	Disciplina Matemática / Química				P 164501
Questões	Testes 01-16	Páginas 5	Turmas 1.a Série	Período M	Data da Prova 25/10/2016
Verifique cuidadosamente se sua prova atende aos dados acima e, em caso negativo, solicite, imediatamente, outro exemplar. Não serão aceitas reclamações posteriores.					
Aluno(a)			Turma	N.o	

## Matemática

01. (UNB–2012)

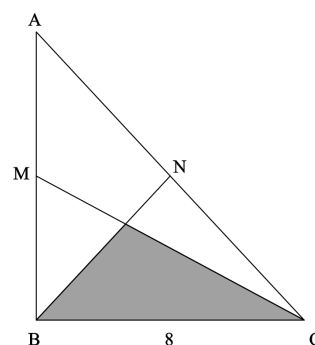
$$\log_6 9 + \log_6 4 \quad \left| \quad \frac{\log_5 64}{\log_5 4} \right.$$

Assinale a opção que apresenta corretamente a peça de dominó em que os pontos marcados em suas metades correspondem aos valores das expressões logarítmicas inseridas na peça de dominó representada acima.

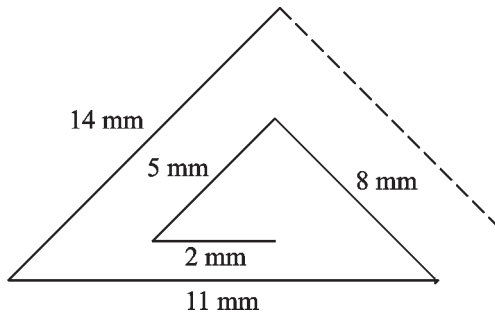
- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

02. No triângulo ABC, com  $BC = 8$  cm, sabemos que  $BN = 6$  cm e  $CM = 9$  cm, onde M e N são pontos médios dos lados AB e AC, respectivamente. Então a área da região sombreada, em  $\text{cm}^2$ , é igual a: (caso julgue conveniente, use Herão)

- a.  $2\sqrt{15}$   
b.  $3\sqrt{15}$   
c. 12  
d.  $12\sqrt{15}$   
e.  $3\sqrt{5}$

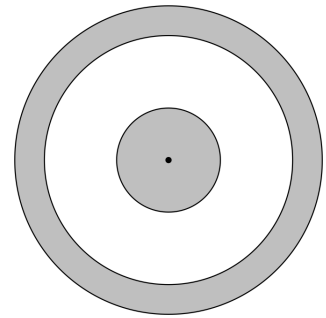


03. Jorge criou um desenho a partir de segmentos de reta, cuja medida de cada segmento é 3 mm maior do que o segmento anterior, formando a seguinte figura:



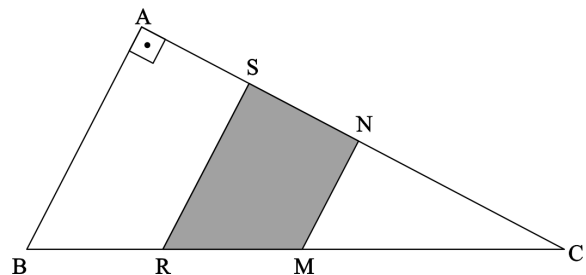
Sabendo-se que essa figura é composta por 24 segmentos, então a soma do comprimento, em centímetros, de todos os segmentos que formam essa figura é

- 85,2.
  - 86,4.
  - 87,6.
  - 90,0.
  - 92,6.
04. (CESGRANRIO) Na figura, os três círculos são concêntricos e as áreas das regiões hachuradas (sombreadas) são iguais. Se o raio do menor círculo é 5 m e o do maior é 13 m, então o raio do círculo intermediário é:

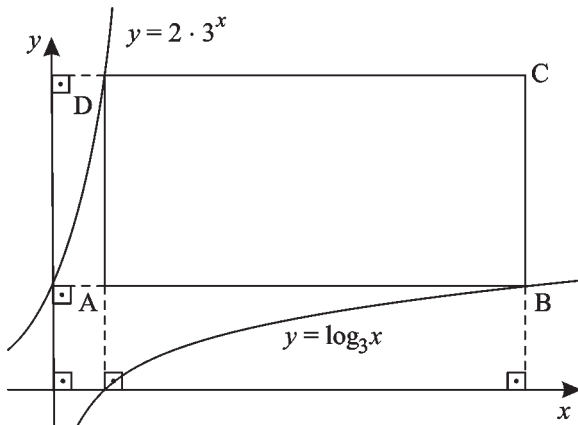


- 12 m
  - 11 m
  - 10 m
  - $\sqrt{65}$  m
  - $5\sqrt{3}$  m
05. Na figura,  $AB = 12$  cm,  $BC = 20$  cm,  $BM = 10$  cm,  $BR = 5$  cm, N e S são pontos médios, respectivamente, de  $\overline{AC}$  e  $\overline{NA}$ . Então a área do quadrilátero RSNM:

- vale  $42 \text{ cm}^2$
- vale  $27 \text{ cm}^2$
- vale  $30 \text{ cm}^2$
- é  $\frac{2}{3}$  da área do triângulo ABC
- é metade da área do triângulo ABC



06. (UNIFESP–2005) Com base na figura:



Aluno(a)	Turma	N.o	<b>P 164501</b>
			p 3

O comprimento da diagonal AC do quadrilátero ABCD, de lados paralelos aos eixos coordenados, é:

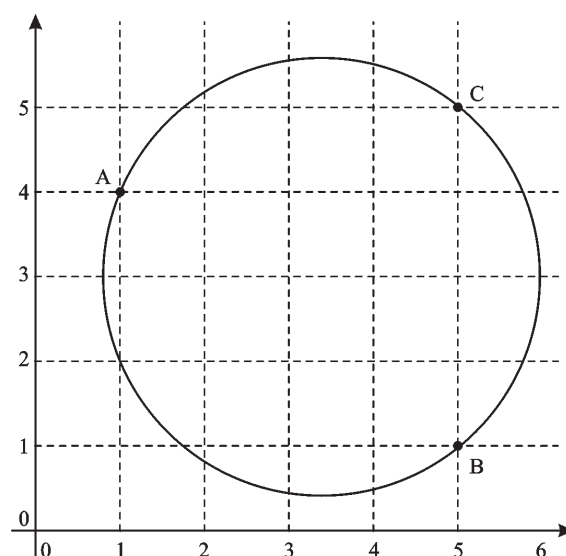
- $2\sqrt{2}$ .
- $4\sqrt{2}$ .
- 8.
- $4\sqrt{5}$ .
- $6\sqrt{3}$ .

07. A soma dos números naturais menores do que 200 e que divididos por 7 deixam resto 3 é igual a

- 2814
- 2800
- 2900
- 2828
- 2929

08. (ITA–2014) Seja ABC um triângulo de vértices A(1,4), B(5,1) e C(5,5). O raio  $R$  da circunferência circunscrita ao triângulo mede, em unidades de comprimento:

- $\frac{15}{8}$
- $\frac{5\sqrt{17}}{4}$
- $\frac{3\sqrt{17}}{5}$
- $\frac{5\sqrt{17}}{8}$
- $\frac{17\sqrt{5}}{8}$

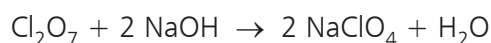


## Química

09. (VUNESP) Por motivos históricos, alguns compostos orgânicos podem ter diferentes denominações aceitas como corretas. Alguns exemplos são o álcool etílico ( $C_2H_6O$ ), a acetona ( $C_3H_6O$ ) e o formaldeído ( $CH_2O$ ). Estes compostos podem também ser denominados, respectivamente, como

- hidroxietano, oxipropano e oximetano.
- etanol, propanal e metanal.
- etanol, propanona e metanal.
- etanol, propanona e metanona.
- etanal, propanal e metanona.

10. (UFPA–modificada) Considerando a equação química:



os reagentes e o produto pertencem, respectivamente, às funções e suas nomenclaturas são:

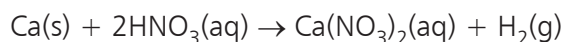
- óxido (óxido de cloro), base (hidróxido de sódio), sal (clorato de sódio).
- ácido (ácido perclórico), base (hidróxido de sódio), sal (clórico de sódio).
- ácido (óxido perclórico), sal (hidroxila de sódio), óxido (tetróxido de sódio).
- óxido (heptóxido de dicloro), base (hidróxido de sódio), sal (perclorato de sódio).
- base (hidróxido de cloro), ácido (hidróxido de sódio I), óxido (tetróxido de cloro).

11. (UNESP–2016) Uma forma de se obter oxigênio em laboratório é pela reação química entre solução aquosa de peróxido de hidrogênio (água oxigenada) e solução aquosa de permanganato de potássio em meio ácido, cuja equação, parcialmente balanceada, é:



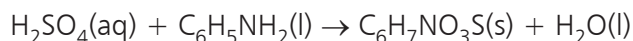
Nessa equação, os valores dos coeficientes estequiométricos x, y e z são, respectivamente,

- a. 2, 5 e 1.
  - b. 2, 5 e 5.
  - c. 2, 5 e 4.
  - d. 3, 2 e 4.
  - e. 3, 5 e 5.
12. (COL. NAVAL–2016) A azia é um desconforto gástrico que pode ser combatido pela ingestão de uma pequena quantidade de leite de magnésia, que nada mais é que uma suspensão de hidróxido de magnésio. Essa base neutraliza o excesso de ácido clorídrico estomacal que causa desconforto. Assinale a opção que apresenta a equação dessa reação química balanceada e sua classificação.
- a.  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HClO} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  é uma reação de simples troca.
  - b.  $\text{MgOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl} + \text{H}_2\text{O}$  é uma reação de deslocamento.
  - c.  $2\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  é uma reação de análise.
  - d.  $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$  é uma reação de síntese.
  - e.  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  é uma reação de dupla troca.
13. (UFRJ–mod.) Reações de deslocamento ou simples troca são aquelas em que uma substância simples de um elemento mais reativo desloca outro de uma substância composta. Um exemplo de reação de deslocamento, em que o cálcio desloca o hidrogênio, é apresentado a seguir:



Assinale a alternativa que indica o nome do sal formado nessa reação e que apresenta a equação da reação em que o alumínio desloca o hidrogênio do ácido clorídrico.

- a. Nitreto de cálcio;  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ .
  - b. Nitrato de cálcio;  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ .
  - c. Dinitreto de monocálcio;  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ .
  - d. Nitrato de cálcio;  $2\text{Al} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl} + \text{H}_2$ .
  - e. Nitrato de cálcio;  $2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Al} + 6\text{HCl}_2$ .
14. (UCS–2015) O ácido sulfanílico, utilizado na fabricação de corantes, pode ser obtido industrialmente por meio da reação entre o ácido sulfúrico e a anilina, de acordo com a equação química representada abaixo.

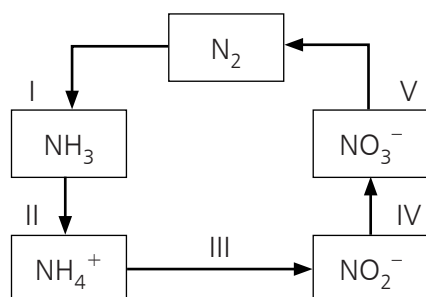


A massa de anilina necessária para se prepararem 150 g de ácido sulfanílico utilizando-se quantidade suficiente de ácido sulfúrico e esperando-se um rendimento de 100% é, em valores arredondados, de

Dados: C = 12; H = 1; N = 14; O = 16; S = 32.

- a. 80,6 g.
- b. 77,7 g.
- c. 60,3 g.
- d. 54,9 g.
- e. 49,1 g.

15. (ENEM-2014) A aplicação excessiva de fertilizantes nitrogenados na agricultura pode acarretar alterações no solo e na água pelo acúmulo de compostos nitrogenados, principalmente a forma mais oxidada, favorecendo a proliferação de algas e plantas aquáticas e alterando o ciclo do nitrogênio, representado no esquema. A espécie nitrogenada mais oxidada tem sua quantidade controlada por ação de microrganismos que promovem a reação de redução dessa espécie, no processo denominado desnitrificação.



O processo citado está representado na etapa

- I.
  - II.
  - III.
  - IV.
  - V.
16. (UNESP-2014) Insumo essencial na indústria de tintas, o dióxido de titânio sólido puro ( $\text{TiO}_2$ ) pode ser obtido a partir de minérios com teor aproximado de 70% em  $\text{TiO}_2$  que, após moagem, é submetido à seguinte sequência de etapas:
- aquecimento com carvão sólido:  

$$\text{TiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{Ti}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
  - reação do titânio metálico com cloro molecular gasoso:  

$$\text{Ti}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_4(\text{l})$$
  - reação do cloreto de titânio líquido com oxigênio molecular gasoso:  

$$\text{TiCl}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{TiO}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g})$$
- No processo global de purificação de  $\text{TiO}_2$ , com relação aos compostos de titânio envolvidos no processo, é correto afirmar que ocorre
- oxidação do titânio apenas nas etapas I e II.
  - redução do titânio apenas na etapa I.
  - redução do titânio apenas nas etapas II e III.
  - redução do titânio em todas as etapas.
  - oxidação do titânio em todas as etapas.

## Avaliação Especial (Ensino Médio)

### Matemática

01. Alternativa **c**.

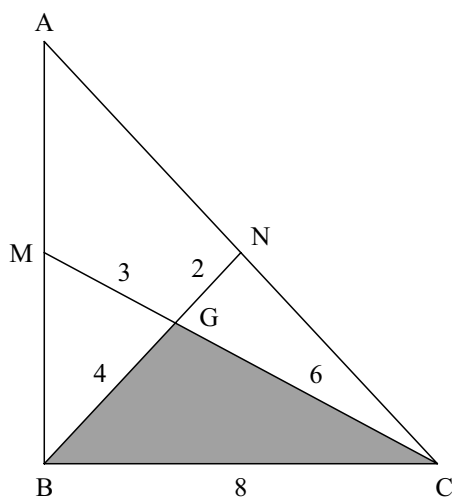
Aplicando as propriedades de logaritmos, temos:

$$(1) \quad \log_6 9 + \log_6 4 = \log_6 (9 \cdot 4) = \log_6 36 = \log_6 6^2 = 2 \cdot \log_6 6 = 2$$

$$(2) \quad \frac{\log_5 64}{\log_5 4} = \frac{\log_5 4^3}{\log_5 4} = 3 \cdot \frac{\log_5 4}{\log_5 4} = 3$$

Logo, os pontos marcados nas metades da peça de dominó são 2 e 3.

02. Alternativa **b**.



(1) Note que BN e CM são medianas, então G é o baricentro do triângulo ABC. Como o baricentro divide cada mediana em duas partes, onde uma é o dobro da outra, obtemos as medidas indicadas na figura.

(2) Cálculo da área do triângulo BCG (usando Herão)

$$\text{I.} \quad s = \frac{4 + 6 + 8}{2} \Rightarrow s = 9 \text{ cm}$$

$$\text{II.} \quad A = \sqrt{9 \cdot (9 - 4) \cdot (9 - 6) \cdot (9 - 8)} \Rightarrow$$

$$A = \sqrt{9 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 1} \Rightarrow A = 3\sqrt{15} \text{ cm}^2$$

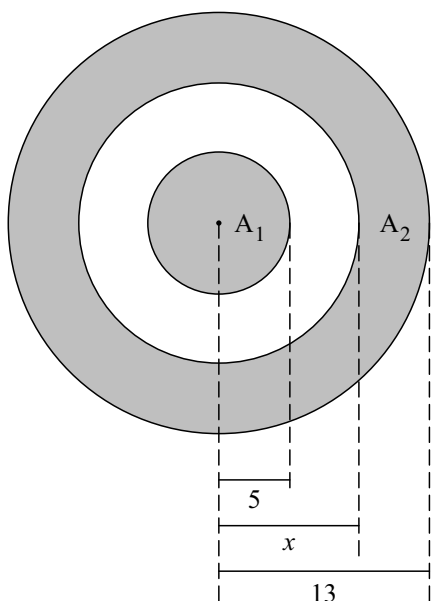
03. Alternativa **c**.

Note que as medidas dos segmentos formam uma progressão aritmética (P.A.) de razão  $r = 3 \text{ mm}$

$$(1) \quad a_{24} = a_1 + (24 - 1)r \Rightarrow a_{24} = 2 + 23 \cdot 3 \Rightarrow a_{24} = 71$$

$$(2) \quad S_{24} = \frac{(a_1 + a_{24})}{2} \cdot 24 \Rightarrow S_{24} = (2 + 71) \cdot 12 \Rightarrow S_{24} = 73 \cdot 12 \Rightarrow S_{24} = 876 \text{ mm} \Rightarrow S_{24} = 87,6 \text{ cm}$$

04. Alternativa **a**.



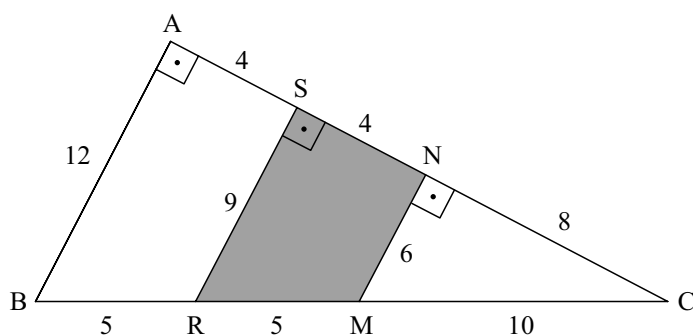
Seja  $x$  o raio do círculo intermediário. Do enunciado, temos:

$$A_1 = A_2 \Rightarrow \pi 5^2 = \pi (13^2 - x^2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 25 = 169 - x^2 \Rightarrow x^2 = 144 \Rightarrow x = 12 \text{ m}$$

Logo, o raio do círculo intermediário mede 12 m.

05. Alternativa **c**.



(1) Pitágoras no  $\triangle ABC$ :  
 $(AC)^2 + 12^2 = 20^2 \Rightarrow AC = 16 \text{ cm}$

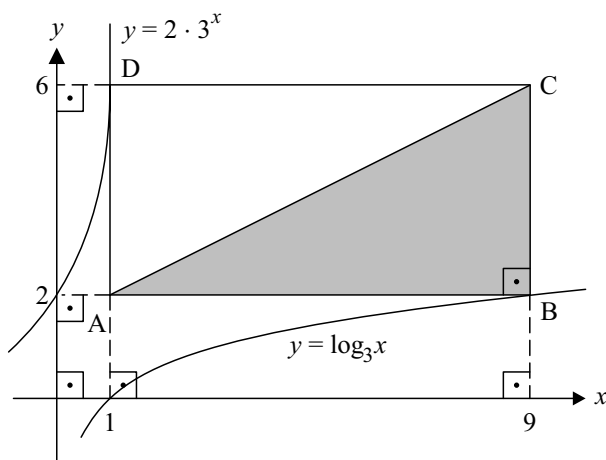
(2) Como  $\overline{MN}$  é base média do triângulo  $ABC$ , temos:  
 $\begin{cases} MN = \frac{12}{2} \Rightarrow MN = 6 \text{ cm} \\ \overline{MN} \parallel \overline{AB} \end{cases}$

(3) Como  $\overline{MN} \parallel \overline{AB}$ , o quadrilátero  $ABMN$  é trapézio.

(4) Como  $\overline{RS}$  é base média do trapézio  $ABMN$ , temos  $RS = \frac{12+6}{2} \Rightarrow RS = 9 \text{ cm}$

(5) Área  $(RSNM) = \frac{(9+6)}{2} \cdot 4 \Rightarrow \text{Área } (RSNM) = 30 \text{ cm}^2$

06. Alternativa **d**.



(1) A ordenada do ponto  $A$  é o ponto em que a função  $y = 2 \cdot 3^x$  intercepta o eixo  $Oy$  (ou seja  $x = 0$ ), logo  $y = 2 \cdot 3^0 \Rightarrow y = 2$

Assim, a abscissa do ponto  $B$  é dada por  $\log_3 x = 2 \Leftrightarrow x = 3^2 \Rightarrow x = 9$   
 Portanto,  $B(9, 2)$

(2) A abscissa do ponto  $D$  é o ponto em que a função  $y = \log_3 x$  intercepta o eixo  $Ox$  (ou seja  $y = 0$ ), logo  $\log_3 x = 0 \Leftrightarrow x = 3^0 \Rightarrow x = 1$

Assim, a ordenada do ponto  $D$  é dada por  $y = 2 \cdot 3^1 \Rightarrow y = 6$

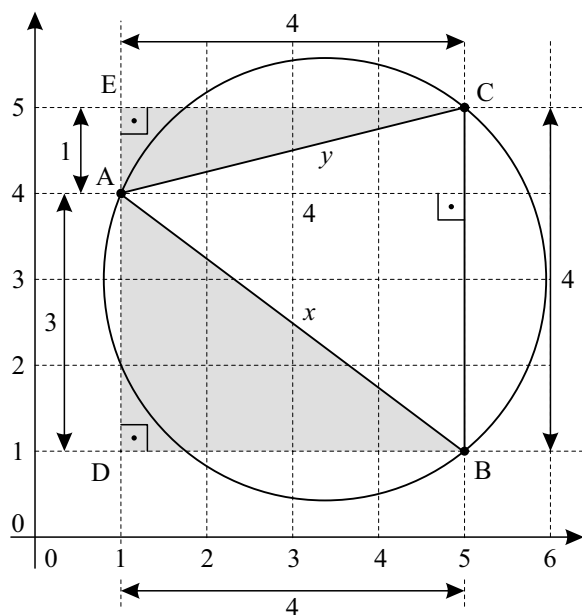
Portanto,  $D(1, 6)$

(3) Por Pitágoras (triângulo destacado), temos:  $(AC)^2 = 8^2 + 4^2 \Rightarrow (AC)^2 = 80 \Rightarrow AC = 4\sqrt{5} \text{ u.c.}$

07. Alternativa **e**.

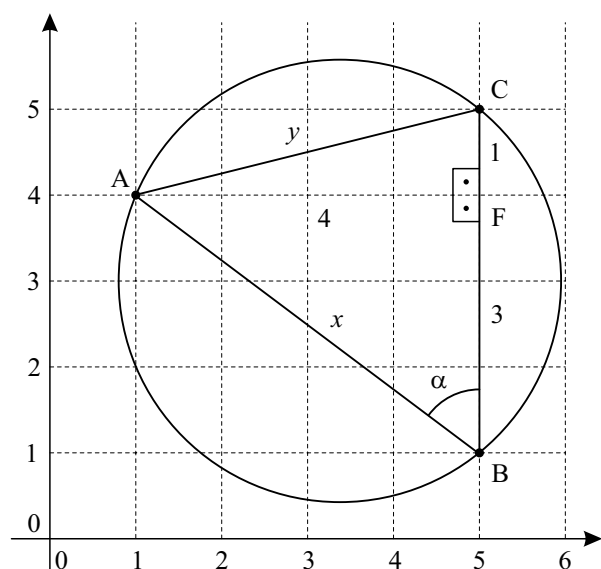
- (1) Os números naturais menores do que 200 e que divididos por 7 deixam resto 3 são 3, 10, 17, 24, ..., 199  
Note que esses números formam uma progressão aritmética de primeiro termo  $a_1 = 3$ , último termo  $a_n = 199$  e razão  $r = 7$
- (2) Para calcular quantos são esses números, aplicamos a fórmula do termo geral da P.A.:  
 $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r \Rightarrow 199 = 3 + (n - 1) \cdot 7 \Rightarrow n = 29$
- (3) A soma pedida é  $S_{29} = \frac{(3 + 199) \cdot 29}{2} \Rightarrow S_{29} = 2929$

08. Alternativa **d**.



1.o modo (usando a fórmula  $A = \frac{a \cdot b \cdot c}{4R}$ )

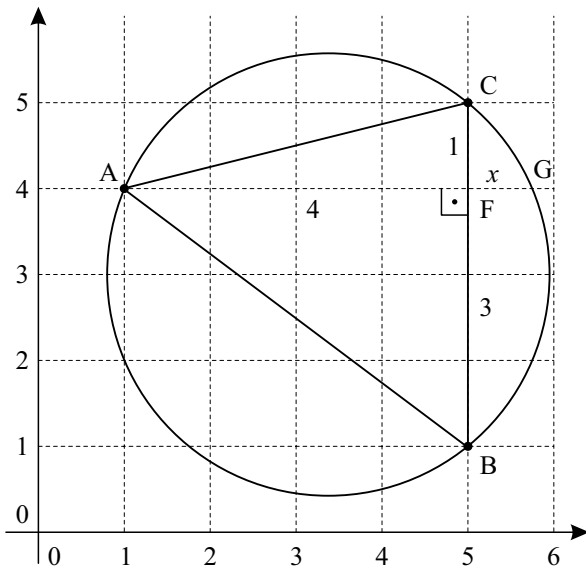
- (1) Por Pitágoras:
  - no  $\triangle ABD$ :  $x^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow x = 5$
  - no  $\triangle ACE$ :  $y^2 = 1^2 + 4^2 \Rightarrow y = \sqrt{17}$
- (2) Área (ABC) =  $\frac{4 \cdot 4}{2} \Rightarrow$  área (ABC) = 8
- (3) Área (ABC) =  $\frac{5 \cdot 4 \cdot \sqrt{17}}{4R} \Rightarrow 8 = \frac{5\sqrt{17}}{R} \Rightarrow R = \frac{5\sqrt{17}}{8}$



2.o modo (usando a lei dos senos)

- (1) No triângulo ABF:
  - por Pitágoras:  $x^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow x = 5$
  - $\text{sen} \alpha = \frac{4}{x} \Rightarrow \text{sen} \alpha = \frac{4}{5}$
- (2) No triângulo ACF:  $y^2 = 1^2 + 4^2 \Rightarrow y = \sqrt{17}$
- (3) Pela lei dos senos, no  $\triangle ABC$ :  
 $\frac{y}{\text{sen} \alpha} = 2R \Rightarrow \frac{\sqrt{17}}{\frac{4}{5}} = 2R \Rightarrow R = \frac{5\sqrt{17}}{8}$





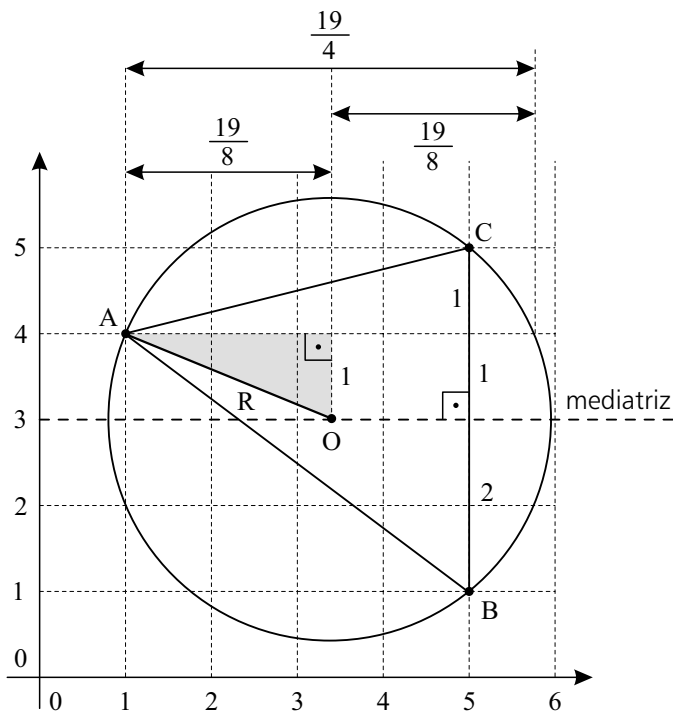
3.o modo (aplicando relação métrica)

Considerando as duas cordas AG e BC, podemos aplicar a relação métrica  $(AF) \cdot (FG) = (CF) \cdot (FB)$ , ou seja:

$$4 \cdot x = 1 \cdot 3 \Rightarrow x = \frac{3}{4}$$

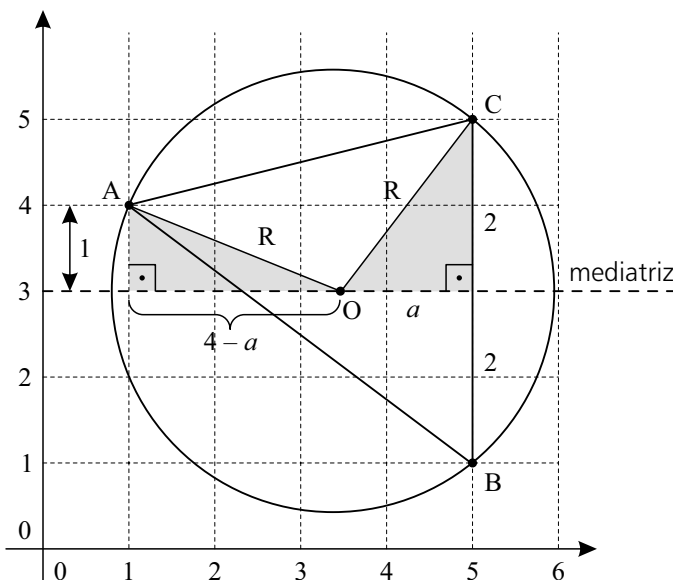
Logo:

$$AG = 4 + x \Rightarrow AG = 4 + \frac{3}{4} \Rightarrow AG = \frac{19}{4}$$



Considerando que a mediatriz de uma corda de uma circunferência passa pelo centro da mesma teremos, de acordo com as medidas indicadas no triângulo sombreado:

$$R^2 = 1^2 + \left(\frac{19}{8}\right)^2 \Rightarrow R^2 = \frac{425}{64} \Rightarrow R = \frac{5\sqrt{17}}{8}$$



4.o modo (aplicando apenas Pitágoras)

De acordo com as medidas indicadas:

$$\begin{cases} R^2 = a^2 + 2^2 & (1) \\ R^2 = (4-a)^2 + 1 & (2) \end{cases}$$

Por comparação:  $(4-a)^2 + 1 = a^2 + 2^2$

$$\text{Daí: } 16 - 8a + a^2 + 1 = a^2 + 4 \Rightarrow a = \frac{13}{8}$$

Substituindo em (1):

$$R^2 = \frac{169}{64} + 4 \Rightarrow R^2 = \frac{425}{64} \Rightarrow R = \frac{5\sqrt{17}}{8}$$

## Química

09. Alternativa **c**.

Álcool etílico: ( $C_2H_6O$  ou  $CH_3 - CH_2 - OH$ ): etanol.

Acetona ( $C_3H_6O$  ou  $CH_3 - CO - CH_3$ ): propanona.

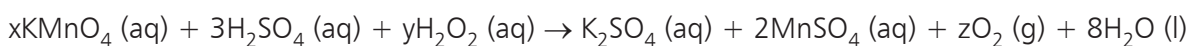
Formaldeído ( $CH_2O$  ou  $HCHO$ ): metanal.

10. Alternativa **d**.

Fórmula	Função	Nomenclatura
$Cl_2O_7$	Óxido	heptóxido de dicloro
$NaOH$	Base	hidróxido de sódio
$NaClO_4$	Sal	perclorato de sódio

11. Alternativa **b**.

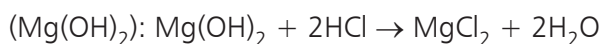
Pelo método das tentativas, vem:



$$x = 2; y = 5; z = 5$$

12. Alternativa **e**.

Equação da reação de neutralização do ácido clorídrico (HCl) pelo hidróxido de magnésio



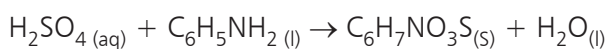
Essa reação corresponde a uma reação de dupla-troca.

13. Alternativa **b**.

$Ca(NO_3)_2$  nitrato de cálcio.



14. Alternativa **b**.



$$93 \text{ g} \text{ — } 173 \text{ g}$$

$$m_{C_6H_5NH_2} \text{ — } 150 \text{ g}$$

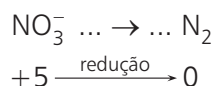
$$m_{C_6H_5NH_2} = 80,6358 \text{ g} \approx 80,6 \text{ g}$$

15. Alternativa **e**.

Determinação do Nox do nitrogênio nas espécies nitrogenadas:

- $N_2$ : Nox = 0
- $NH_3$ : Nox = - 3
- $NH_4^+$ : Nox = - 3
- $NO_2^-$ : Nox = 3
- $NO_3^-$ : Nox = 5

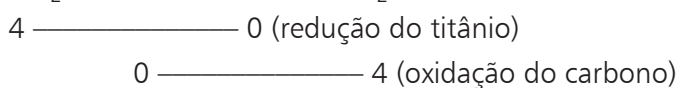
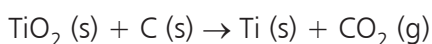
Portanto, a espécie nitrogenada mais oxidada é o nitrato ( $NO_3^-$ ) que é reduzido a  $N_2$  na etapa V (chamada de desnitrificação).



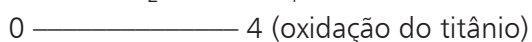
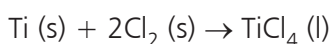
16. Alternativa **b**.

Ocorre redução do titânio apenas na etapa I:

Etapa I:



Etapa II:



Etapa III:

