



Divisão de Engenharia Civil

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica

Prova de Seleção – 1º semestre de 2014 – Questões de Matemática

07 de novembro de 2013

Nome do Candidato

Observações

1. Duração da prova: 90 minutos (uma hora e meia)
2. Não é permitido o uso de calculadoras ou outros dispositivos eletrônicos para cálculo
3. Cada pergunta admite uma única resposta
4. Marque a alternativa que considerar correta na tabela abaixo
5. Utilize o verso das folhas para a resolução das questões

Questão	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Resp.	d	c	b	c	a	d	a	d	d	a / b	c	d	c	-	a	a

Questões em Português

1. Serão colocadas dentro de um tubo de vidro seis bolas coloridas, do mesmo diâmetro que o tubo. As bolas têm as seguintes cores: três bolas são vermelhas, duas bolas são verdes e uma bola é azul. Se as bolas de mesma cor forem idênticas, de quantos modos distintos pode-se colocar as bolas dentro do tubo?
 - (a) 720
 - (b) 360
 - (c) 120
 - (d) 60
 - (e) 30

2. Sobre as raízes do polinômio $x^5 - x = 0$, pode-se dizer:
- existem quatro raízes idênticas, além de uma quinta raiz
 - existem duas raízes duplas, além de uma quinta raiz
 - existem cinco raízes distintas
 - este polinômio não possui raízes reais
 - nada se pode afirmar
3. O projeto de um robô de precisão necessitou da encomenda de um motor, que inicialmente foi projetado para trabalhar com uma fonte de 12 V. Durante os ensaios de bancada, foi verificado que o braço do robô movido pelo motor em questão precisaria ter uma potência de trabalho 56,25% maior que a do projeto original. Sabendo-se que a potência do motor é proporcional ao quadrado da tensão da fonte, qual seria a tensão aplicada para que o motor atendesse às necessidades verificadas nos ensaios?
- 9 V
 - 15 V
 - 20 V
 - 24 V
 - 25 V
4. A Figura 1 mostra o triângulo ABC com seu ortocentro em O . O ponto O' é um rebatimento de O em relação ao lado AC . Assinale a opção *errada* para um triângulo ABC qualquer:
- O quadrilátero $ABCO'$ será sempre inscritível
 - Os ângulos $OO'A$ e ACB serão sempre iguais
 - Os ângulos COO' e CAB serão sempre complementares
 - Os ângulos BAO e BCO serão sempre iguais
 - Os ângulos $O'BA$ e BAC serão sempre complementares

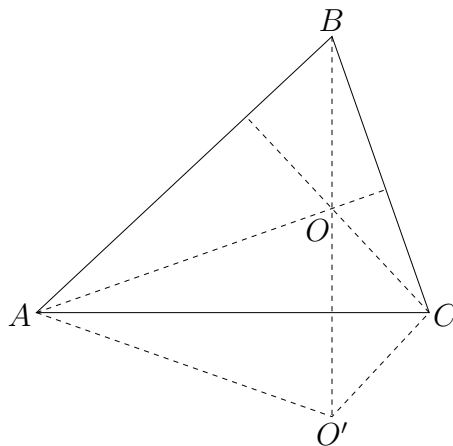


Figura 1: Triângulo com ortocentro em O (desenho fora de escala)

5. x é um número positivo?

(I) $x^2 - 3x + 2 \leq 0$

(II) $x^2 + 1 > 0$

- (a) a sentença (I) *sozinha* é suficiente, mas a sentença (II) *sozinha* não é suficiente para responder à questão enunciada
- (b) a sentença (II) *sozinha* é suficiente, mas a sentença (I) *sozinha* não é suficiente para responder à questão enunciada
- (c) *ambas* as sentenças (I) e (II) *juntas* são suficientes para responder à questão enunciada, mas *nenhuma* sentença *sozinha* é suficiente;
- (d) *nenhuma* das sentenças (I) ou (II) é necessária para responder à questão enunciada;
- (e) as sentenças (I) e (II) *juntas não* são suficientes para responder à questão, e informações adicionais específicas do problema são necessárias.

6. Em uma confeitaria, são necessários três ovos e 1,2 kg de farinha de trigo para fazer um bolo. A farinha de trigo é comprada em caixas de 2 kg, enquanto os ovos são comprados em caixas de duas dúzias. Qual o número *mínimo total* para a soma de caixas (caixas de ovos mais caixas de farinha de trigo) necessárias para fazer uma quantidade de bolos, de modo a não sobrar farinha nem ovos?

- (a) 21 caixas
- (b) 24 caixas
- (c) 25 caixas
- (d) 29 caixas
- (e) 40 caixas

7. se $x + y = 3$ e $x \cdot y = 4$, então $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}$ será

- (a) 1/16
- (b) 1/9
- (c) 9/16
- (d) 3/4
- (e) Não é possível calcular o valor desejado com as informações dadas.

8. Qual das seguintes desigualdades é equivalente a 0.5 estar entre $\frac{3}{n}$ e $\frac{4}{n}$?

- (a) $1 < n < 12$
- (b) $3 < n < 4$
- (c) $3 < n < 7$
- (d) $6 < n < 8$
- (e) $3 > 12$

Questões em Inglês

9. Figure 2 shows the truncated octahedron (4.6^2), which is a polyhedron composed by six squared faces and eight hexagonal faces, and a total of 24 vertices. About the number of edges this polyhedron has, one can say that
- (a) it has 20 edges
 - (b) it has 24 edges
 - (c) it has 30 edges
 - (d) it has 36 edges
 - (e) it depends on the arrangement of the hidden faces that are not shown in the figure

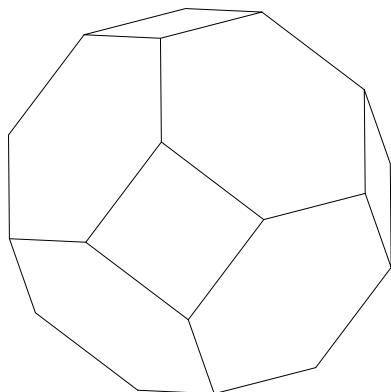


Figure 2: Truncated octahedron (4.6^2)

10. About the system of linear equations

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ x + 3y = 4 \\ 4x - y = 3 \end{cases}$$

one can say that

- (a) it has no solution at all
- (b) it is impossible to solve
- (c) it has only one solution
- (d) it has two solutions
- (e) it has several solutions

11. Figure 3 shows two isosceles triangles ABC and DEF that are similar, with the different sides of the two triangles lying over the same line. What is the value of x ?
- (a) 6
 - (b) 7
 - (c) 8
 - (d) 9
 - (e) 10

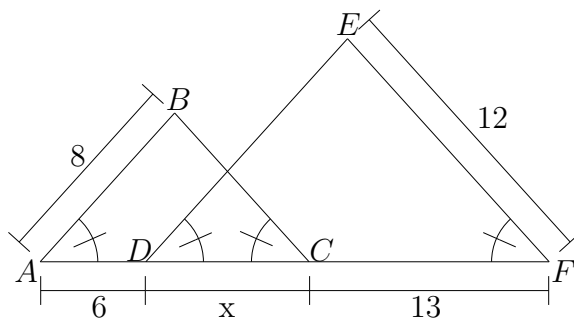


Figure 3: Similar Triangles (drawing not in scale).

12. One number will be chosen randomly for each of the following sets:

$$X = \{9, 10, 12, 16\}$$

$$Y = \{2, 3, 4, 5\}$$

If x represents the chosen member of Set X and y represents the chosen member of Set Y , what is the probability that $\frac{x}{y}$ will be an integer?

- (a) $\frac{1}{8}$
 - (b) $\frac{5}{16}$
 - (c) $\frac{3}{8}$
 - (d) $\frac{1}{2}$
 - (e) $\frac{3}{4}$
13. Let $x > 1$ be a natural number. If $y = \sqrt{1 + \frac{4x}{(1-x)^2}}$, then
- (a) y is always a positive integer
 - (b) y is always integer, but not always positive
 - (c) y is always rational, but not always integer
 - (d) y is always irrational
 - (e) nothing could be said about y

14. **ANULADA**

15. Triangle ABC is inscribed in a circle. Is ABC a right triangle?

- (I) BC is a diameter of the circle
 - (II) $BC = 5$ and $AB = 4$
- (a) statement (I) *alone* is sufficient, but statement (II) alone is not sufficient to answer the question asked;
 - (b) statement (II) *alone* is sufficient, but statement (I) alone is not sufficient to answer the question asked;
 - (c) *both* statements (I) and (II) *together* are sufficient to answer the question asked, but *neither* statement *alone* is sufficient;
 - (d) *each* statement *alone* is sufficient to answer the question asked;
 - (e) statements (I) and (II) *together* are *not* sufficient to answer the question asked, and additional data specific to the problem are needed.

16. Barbara normally works 8 hours a day and earns $\$X$ per hour. For each hour she works in excess of 8 hours, she is paid twice her regular rate. If Barbara works 12 hours in a given day, how much will she earn in average per hour along that day?

- (a) $\frac{2}{3}\$X$
- (b) $\frac{3}{2}\$X$
- (c) $\frac{4}{3}\$X$
- (d) $2\$X$
- (e) It will depend on the amount $\$X$.