



Divisão de Engenharia Mecânica

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica

Prova de Seleção para Bolsas – 1º semestre de 2014

07 de março de 2014

---

Nome do Candidato

## Observações

1. Duração da prova: 90 minutos (uma hora e meia)
2. Não é permitido o uso de calculadora
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.																

## Questões em Português

1. Um carro de montanha russa é formado de três assentos para duas pessoas. De quantas formas podem ser dispostos três casais no carro, de modo que cada casal se sente lado a lado em um assento?
  - (a) 1
  - (b) 6
  - (c) 8
  - (d) 24
  - (e) 48

2. Jorge está montando um aquário e precisa escolher 4 de 6 peixes diferentes e 2 de 3 algas diferentes. Quantas combinações diferentes de peixes e plantas Jorge pode escolher?
- (a) 8
  - (b) 12
  - (c) 18
  - (d) 45
  - (e) 90

3. A respeito de um tetraedro  $ABCD$ , são dados os comprimentos dos lados  $AB$ ,  $AC$  e  $AD$ . Para o cálculo do seu volume, são dadas ainda as seguintes informações:

- (I) O ângulo entre  $AB$  e  $AC$  é de  $45^\circ$ .
- (II) O ângulo entre  $AD$  e o plano da face  $ABC$  é de  $60^\circ$ .

Escolha a alternativa correta:

- (a) (I) e (II) são *desnecessárias*, pois somente  $AB$ ,  $AC$  e  $AD$  são *suficientes* para o cálculo do volume do tetraedro;
  - (b) Junta com  $AB$ ,  $AC$  e  $AD$ , (I) é *necessária e suficiente*, enquanto (II) é *desnecessária*;
  - (c) Junta com  $AB$ ,  $AC$  e  $AD$ , (II) é *necessária e suficiente*, enquanto (I) é *desnecessária*;
  - (d) Juntas com  $AB$ ,  $AC$  e  $AD$ , (I) e (II) são *necessárias e suficientes*;
  - (e) (I) e (II) com  $AB$ ,  $AC$  e  $AD$  *não são suficientes* para o cálculo do volume.
4. Dadas as equações

$$\begin{cases} 0.8x - 0.6y = a \\ 0.6x + 0.8y = b \end{cases} \quad (1)$$

fazem-se as seguintes afirmações:

- (I)  $a^2 + b^2 \neq x^2 + y^2, \forall x, y$
- (II)  $\frac{a}{b} \neq \frac{x}{y}, \forall a, y, x \neq 0, b \neq 0$

Assinale a afirmação verdadeira:

- (a) (I) e (II) são sempre verdadeiras
- (b) (I) é sempre verdadeira, mas (II) é sempre falsa
- (c) (I) é sempre falsa, mas (II) é sempre verdadeira
- (d) (I) e (II) são sempre falsas
- (e) Nada se pode afirmar sobre a veracidade das asserções (I) e (II)

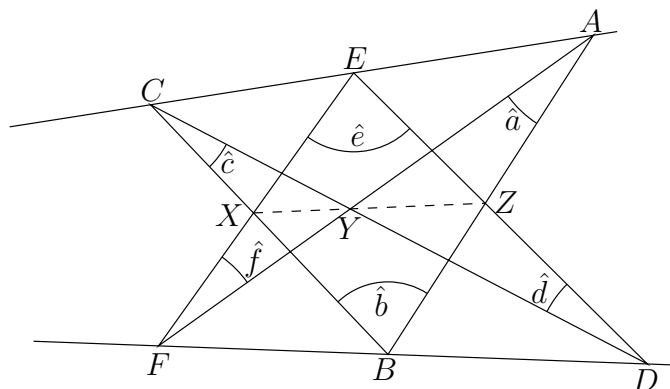


Figura 1: Seis pontos sobre duas retas

5. Se  $x = \sqrt{6 + \sqrt{6 + \sqrt{6 + \dots}}}$ , o valor de  $x$  é
- (a)  $-2$
  - (b)  $3$
  - (c)  $6$
  - (d)  $\infty$
  - (e) Não é possível determinar o valor de  $x$
6. Dados seis pontos  $A, B, C, D, E$  e  $F$ , alinhados três a três como indicado na Figura 1, são feitas as seguintes afirmações:
- (I) Para que os pontos de interseção  $X, Y$ , e  $Z$  estejam alinhados, é necessário que seja verdadeira a relação de configuração  $\frac{AB}{AF} \frac{EF}{ED} \frac{CD}{CB} = 1$ .
  - (II) As somas dos ângulos  $\hat{a} + \hat{b} + \hat{c}$  e  $\hat{d} + \hat{e} + \hat{f}$  só são iguais quando  $CEA$  e  $FBD$  estão alinhados

Assinale a afirmação verdadeira:

- (a) (I) e (II) são sempre verdadeiras
  - (b) (I) é sempre verdadeira, mas (II) é sempre falsa
  - (c) (I) é sempre falsa, mas (II) é sempre verdadeira
  - (d) (I) e (II) são sempre falsas
  - (e) Nada se pode afirmar sobre a veracidade das asserções (I) e (II)
7. Assinale a conversão *errada* de base de numeração para o número  $(213)_6$  (base de numeração seis):
- (a)  $(144)_7$
  - (b)  $(125)_8$
  - (c)  $(100)_9$
  - (d)  $(81)_{10}$
  - (e)  $(74)_{11}$

8. Se  $A = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arccos(1-x)}{\sqrt{x}}$ , então  $A$  vale

- (a) 0
- (b) 1
- (c)  $\sqrt{2}$
- (d)  $\infty$
- (e) Este limite não pode ser calculado.

## Questões em Inglês

9. In the equation  $x^2 + 3x + b = 0$ ,  $x$  is a variable and  $b$  is a constant. One should determine the value of  $b$ , given the following statements:

- (I)  $x - 3$  is a factor of  $x^2 + 3x + b$ .
- (II) 2 is a root of the equation  $x^2 + 3x + b = 0$ .

Mark the correct choice:

- (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.
10. If  $a$ ,  $b$ ,  $c$  and  $d$  are not null numbers, the value of  $\frac{a+c/a}{d/e}$  can be doubled by replacing  $c$  with
- (a)  $a + 2c$
  - (b)  $2a + c$
  - (c)  $a^2 + 2c$
  - (d)  $2a^2$
  - (e) No number can replace  $c$  in order to double the expression for any values of  $a$ ,  $b$ ,  $c$  and  $d$ .
11. If  $xy + yz + xz = 56$  and  $xyz = 64$  then  $1 - \frac{1}{x} - \frac{1}{y} - \frac{1}{z} =$
- (a)  $1/8$
  - (b)  $1/4$
  - (c)  $1/2$
  - (d)  $3/4$
  - (e)  $7/8$

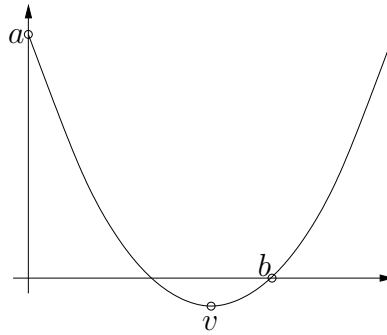


Figure 2: Parabola (not drawn in scale)

12. Figure 2 shows the parabola described by a quadratic function. Point  $v$  is its vertex and it has coordinates  $(4, -1)$ . If point  $a$  has coordinates  $(0, 3)$ , the higher parabola's root value is
- (a) 5
  - (b) 5.5
  - (c) 6
  - (d) 6.5
  - (e) more information is necessary in order to calculate the parabola's roots.

13. The addition problem

$$\begin{array}{r}
 1357 \\
 1375 \\
 1735 \\
 \vdots \\
 +7531 \\
 \hline
 \end{array}
 \tag{2}$$

shows four of the 24 different integers that can be formed by using each of the digits 1, 3, 5, and 7 exactly once in each integer. What is the sum of these 24 integers?

- (a) 38400
  - (b) 44440
  - (c) 64704
  - (d) 96000
  - (e) 106656
14. After 7 games, a rugby team had an average of 29 points per game. In order to increase the average by  $n$  points, how many points must be scored in a 8<sup>th</sup> game?
- (a)  $n$
  - (b)  $8n$
  - (c)  $29n$
  - (d)  $29 + n$
  - (e)  $29 + 8n$

15. About two angles  $\theta$  and  $\phi$ , the following information is given:

- $\tan(\theta) = \frac{1}{3}$
- $\tan(\theta + \phi) = 2$

About these angles, it is *wrong* to say that

- (a)  $\theta$  is in the first or in the third quadrant ( $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$  or  $\theta \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$ )
- (b)  $2\theta$  is in the first or in the third quadrant ( $2\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$  or  $2\theta \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$ )
- (c)  $3\theta$  is in the second or in the fourth quadrant ( $3\theta \in [\frac{\pi}{2}, \pi]$  or  $3\theta \in [\frac{3\pi}{2}, 2\pi]$ )
- (d)  $\theta + \phi$  is in the first or in the third quadrant ( $\theta + \phi \in [0, \frac{\pi}{2}]$  or  $\theta + \phi \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$ )
- (e)  $\exists k \in \mathbb{Z} : \phi + k\pi = \frac{\pi}{4}$

16. Two functions  $f$  and  $g$  are such that

$$f(x) = 3x + 2 \tag{3}$$

$$\frac{d}{dx}g(f(x)) = 36x + 24. \tag{4}$$

If  $c$  is any real number, the function  $g(y)$  may be described as

- (a)  $g(y) = 12y + c$
- (b)  $g(y) = 12y + 8$
- (c)  $g(y) = 2y^2 + c$
- (d)  $g(y) = 6y^2 + 8y + c$
- (e) It is not possible to determine this function's form.