



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° .
- (II) O ângulo entre AD e o plano da face ABC é de 60° .

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)

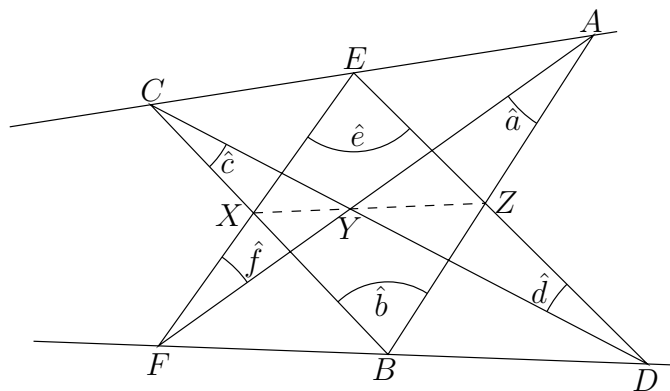


Figura 1: Seis pontos sobre duas retas

5. Se $x = \sqrt{6 + \sqrt{6 + \sqrt{6 + \dots}}}$, o valor de x é
- (a) -2
 - (b) 3
 - (c) 6**
 - (d) ∞
 - (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) ∞
- (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) $7/8$

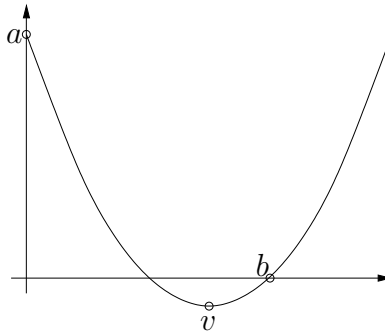


Figure 2: Parabola (not drawn in scale)

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 8th game?

(a) n
 (b) $8n$
 (c) $29n$
 (d) $29 + n$
 (e) $29 + 8n$

15. About two angles θ and ϕ , the following information is given:

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

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

- (a) θ is in the first or in the third quadrant ($\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$ or $\theta \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$)
- (b) 2θ 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) 3θ 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.