



Divisão de Engenharia Mecânica

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica

Prova de Seleção para Bolsas – 1º semestre de 2013

28 de fevereiro de 2013

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 produto importado sofreu dois reajustes semestrais em seu preço durante um ano. O reajuste do primeiro semestre foi de 60%. No fim do ano, o reajuste total em relação ao ano anterior foi de 100%. Logo, o reajuste do segundo semestre foi de
 - (a) 25%
 - (b) 30%
 - (c) 35%
 - (d) 40%
 - (e) 45%

2. Seja $a = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\sec x - \cos x}}{x}$. Fazem-se as seguintes afirmações sobre a :

- $a \in \mathbb{N}$;
- $a \in \mathbb{Z}$;
- $a \in \mathbb{Q}$;
- $a \in \mathbb{R}$.

Pode-se dizer que

- (a) nenhuma das afirmações é verdadeira
- (b) uma das afirmações é verdadeira
- (c) duas das afirmações são verdadeiras
- (d) três das afirmações são verdadeiras
- (e) as quatro afirmações são verdadeiras

3. Sobre a solução do sistema

$$\begin{cases} 1!x + 2!y = 4! \\ 2!x + 3!y = 5! \end{cases},$$

pode-se dizer que

- (a) são inteiras e positivas
- (b) são inteiras, mas nem todas são positivas
- (c) são racionais, mas nem todas são inteiras
- (d) são reais, porém nem todas são racionais
- (e) não existe solução real para este sistema

4. A Figura 1 mostra dois anéis idênticos, feitos com três contas de vidro pretas e três brancas, porquê rebatendo o primeiro em relação ao eixo pontilhado, obtém-se o segundo e vice-versa. Se um anel similar é feito com uma conta verde, duas azuis e três vermelhas, de quantas formas podem-se dispor estas seis contas de forma a obter anéis diferentes?

- (a) 4
- (b) 5
- (c) 6
- (d) 8
- (e) 10

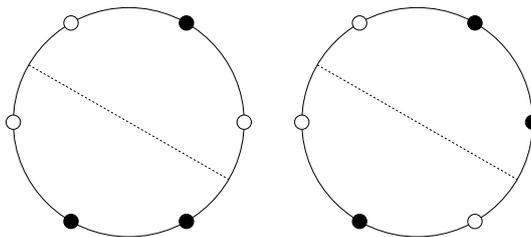


Figura 1: Dois anéis idênticos feitos com seis contas de vidro.

5. Na equação $x^2 + ax + 1 = 0$, qual valor de a *não* resulta raiz inteira alguma para x ?
- (a) -2
 (b) 2
 (c) $2,5$
 (d) 3
 (e) Todos os valores acima resultarão em pelo menos uma raiz inteira para x
6. Uma solução salina contém 20 g/l de NaCl e 30 g/l de KCl . Outra solução contém 30 g/l de NaCl e 40 g/l de KCl . Quantos litros da segunda solução devem ser misturados à primeira para obter-se uma solução contendo 170 g de KCl e uma concentração de 24 g/l de NaCl ?
- (a) 2 litros
 (b) 3 litros
 (c) 4 litros
 (d) 5 litros
 (e) Não é possível obter a solução desejada usando apenas as duas soluções indicadas no enunciado.
7. Na Figura 2, r_1 e r_2 são retas tangentes aos círculos. $\alpha = 30^\circ$, enquanto o ângulo central $\beta = 150^\circ$. Logo, o ângulo γ vale
- (a) 30°
 (b) 45°
 (c) 60°
 (d) 120°
 (e) Não é possível estabelecer o ângulo em questão

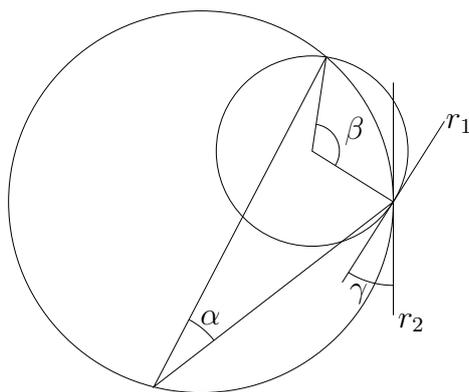


Figura 2: Círculos, arcos e retas (desenho esquemático fora de escala).

8. Na Figura 3, definem-se os seguintes pontos:

- D , E e F são os pontos médios do triângulo ABC ;
- G é o pé da altura que parte do vértice C ;
- H é o ortocentro;
- I é o ponto médio do segmento AH .

Assinale a alternativa *falsa*:

- (a) O quadrilátero $DGEF$ é inscrito.
- (b) O quadrilátero $GIED$ é inscrito.
- (c) O quadrilátero $GEHD$ é inscrito.
- (d) $GE = DF$
- (e) A área do triângulo DEF é um quarto da área do triângulo ABC .

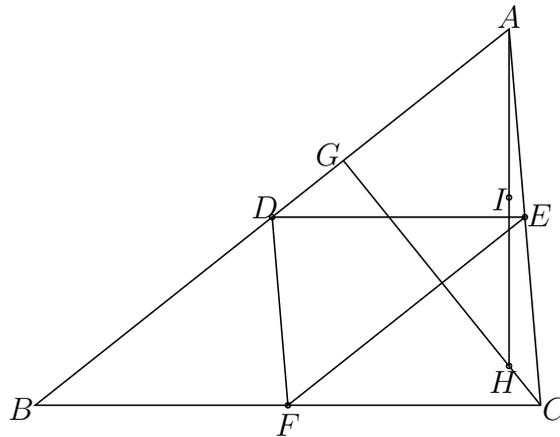


Figura 3: Triângulo com o ortocentro e os pontos médios dos lados

Questões em Inglês

9. Seven years ago, Robert was one third as old as Sophia will be in five years. If Sophia is s years old now, how old is Robert now in terms of s ?

- (a) $5s - 7$
- (b) $\frac{1}{3}(s + 5) + 7$
- (c) $\frac{1}{3}(s - 7)$
- (d) $4s + \frac{7}{3}$
- (e) $\frac{5}{3}s - 2$

10. A triangle has its vertices located in the cartesian plan by the coordinates $(7, 0)$, $(0, 1)$ and $(4, 4)$. About the following sentences,

I The triangle is a right triangle

II The triangle is isocetes

- (a) Both I and II are true
- (b) I is true but II is false
- (c) I is false but II is true
- (d) Both I and II are false
- (e) Nothing could be said about I or II.

11. Figure 4 shows nine adjacent small squares forming one large square. What is the ratio of the area of large outer square to the area of the square $RSTU$?

- (a) $3/\sqrt{5}$
- (b) $3/2$
- (c) $2/1$
- (d) $9/5$
- (e) $3/1$

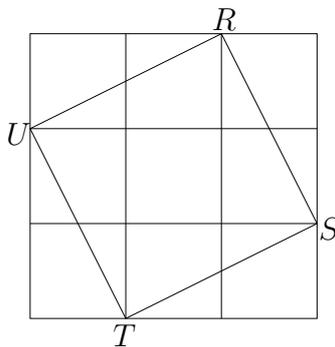


Figure 4: Nine adjacent small squares

12. What is the greatest value of $b = 13 + x - x^2$ if $x \in \mathbb{R}$?

- (a) 12.25
- (b) 12.5
- (c) 12.75
- (d) 13
- (e) 13.25

13. Assume that p is a polynomial function in the set of real numbers. If $p(2) = 1$, $p(4) = 1/2$ and $\int_2^4 p(x)dx = 2$, then $\int_2^4 x p'(x)dx =$
- (a) -3
 - (b) -2
 - (c) -1
 - (d) 1
 - (e) 2
14. At a banquet, 12 women and 8 men are to be seated in a row of 20 chairs. If the entire seating arrangement is to be chosen at random, what is the probability that all of the men will be seated next to each other in 8 consecutive positions?
- (a) $\frac{1}{C_8^{20}}$
 - (b) $\frac{8!}{C_8^{20}}$
 - (c) $\frac{13!}{20!}$
 - (d) $\frac{8!12!}{19!}$
 - (e) $\frac{8!13!}{20!}$
15. The equation $2(x^3 - 8)(x + 2) - (x^4 - 16) = 0$ has
- (a) no real roots
 - (b) 1 real root
 - (c) 2 different roots
 - (d) 3 different roots
 - (e) 4 different roots
16. Mark the *false* statement about third degree polynomial functions of the kind $y = f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, $a \neq 0$:
- (a) x coordinates of minimum, inflection and maximum points are in arithmetic progression, in this order.
 - (b) y coordinates of minimum, inflection and maximum points are in arithmetic progression, in this order.
 - (c) $f(x) = 0$ has at least one root.
 - (d) $f(x) = 0$ has up to three roots.
 - (e) $f(x) = 0$ cannot have only two different roots.