



Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica

Prova de Seleção – 2º semestre de 2016 – Questões de Matemática

02 de junho de 2016

---

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
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. Toma-se um cubo e seis cores diferentes, cada uma destinada a pintar uma face qualquer do mesmo. Entende-se que dois cubos estão pintados do mesmo modo quando se pode fazer coincidir a direção e o sentido de todas as faces de mesma cor dos dois por rotação de um deles. Neste caso, de quantos modos diferentes pode-se pintar este cubo?
  - (a) 6 modos
  - (b) 30 modos
  - (c) 60 modos
  - (d) 72 modos
  - (e) 120 modos

2. Um “Número de Armstrong” é um número de  $n$  dígitos que é igual à soma das  $n$ -ésimas potências de seus dígitos individuais. Por exemplo, 153 é um número de Armstrong porque tem 3 dígitos e  $1^3 + 3^3 + 5^3 = 153$ . Qual o dígito  $k$  no número de Armstrong  $94k4$ ?
- (a) 3  
 (b) 4  
 (c) 5  
 (d) 7  
 (e) 9

3. Sejam as retas que são simultaneamente tangentes aos duas circunferências dadas pelas equações

$$\begin{aligned} (x - 2)^2 + (y - 3)^2 &= 1 \\ (x - 4)^2 + (y - 6)^2 &= 4. \end{aligned} \quad (1)$$

O conjunto formado pelos interceptos destas retas com o eixo  $y$

- (a) é um conjunto vazio  
 (b) possui um elemento apenas  
 (c) possui dois elementos distintos  
 (d) possui três elementos distintos  
 (e) possui quatro elementos distintos
4. De um grupo de 100 crianças, são dadas as seguintes afirmações:

- I 60% delas têm cabelo castanho  
 II 40 delas são garotos

Quais destas informações são necessárias e suficientes para determinar quantos garotos do grupo têm cabelo castanho?

- (a) A afirmação I *sozinha* é suficiente para determinar tal número, mas afirmação II não o é  
 (b) A afirmação II *sozinha* é suficiente para determinar tal número, mas afirmação I não o é  
 (c) As duas afirmações I e II *juntas* são suficientes, mas *nenhuma* afirmação *sozinha* o é  
 (d) Cada afirmação *sozinha* é suficiente para responder à questão  
 (e) As duas afirmações I e II *juntas* não são suficientes
5. Sejam o triângulo  $ABC$  e o ponto  $D$  mostrados na Figura 1, tais que  $\widehat{BD} = \widehat{DC}$ . Sobre esta figura, assinale a alternativa *falsa*<sup>1</sup>:
- (a)  $\widehat{BAE} = \widehat{EAC}$   
 (b)  $\frac{AC}{CE} = \frac{AB}{BE}$   
 (c)  $\frac{AE}{BE} = \frac{EC}{ED}$   
 (d)  $AD$  passa pelo centro do círculo inscrito ao triângulo  $ABC$   
 (e) todas as alternativas estão corretas

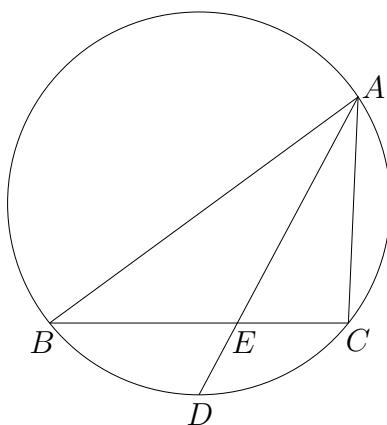


Figura 1: Triângulo com círculo circunscrito

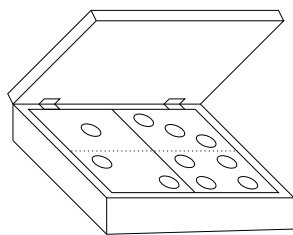


Figura 2: Caixa para guardar pedras de dominó

6. Considere um relógio perfeito, cujos ponteiros iniciam seus movimentos perfeitamente alinhados às 12:00:00, com velocidades angulares constantes. Entre os horários de 12:00:01 (depois do meio-dia) e 11:59:59 (antes da meia-noite subsequente), o ponteiro dos segundos passará pelo ponteiro dos minutos por
- (a) 702 vezes
  - (b) 707 vezes
  - (c) 708 vezes
  - (d) 719 vezes
  - (e) 720 vezes
7. A Figura 2 apresenta uma pequena caixa quadrada que guarda apenas duas pedras de dominó, que podem ficar alinhadas paralelas ou perpendiculares às dobradiças desenhadas. De quantos modos diferentes pode-se dispor as duas pedras com as figuras numéricas para cima?
- (a) 4
  - (b) 6
  - (c) 8
  - (d) 12
  - (e) 16

---

<sup>1</sup>ou marque a última alternativa, caso estejam todas as outras corretas

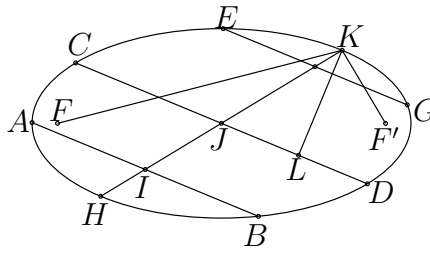


Figura 3: Elipse com retas transversais

8. A Figura 3 apresenta uma elipse com focos  $F$  e  $F'$  e três retas paralelas ( $AB$ ,  $CD$  e  $EG$ ).  $I$  e  $J$  são pontos médios de  $AB$  e  $CD$ , enquanto  $KL$  é perpendicular a  $CD$  e  $J$  fica no ponto médio entre  $F$  e  $F'$ . Assinale a alternativa *errada*:

- (a)  $IJ$  passa pelo ponto médio de  $EG$
- (b)  $\widehat{FKL} = \widehat{KLF'}$
- (c) A paralela a  $CD$  passando por  $K$  será tangente à elipse
- (d)  $HB \cdot EK = HA \cdot KG$
- (e)  $J$  fica no ponto médio de  $CD$  e de  $HK$

## Questões em Inglês

9. If a taxi driver charges  $x$  cents for the first quarter-mile of a trip and  $\frac{x}{3}$  cents for each additional quarter-mile, what is the charge, in cents, for a trip whose distance in miles is the whole number  $y$  ?

- (a)  $\frac{x + xy}{12}$
- (b)  $\frac{2x + 4xy}{3}$
- (c)  $\frac{4x + xy}{3}$
- (d)  $\frac{3x + xy}{3}$
- (e)  $\frac{xy}{12}$

10. An even number  $x$  divided by 7 gives some quotient plus a remainder of 5. Which of the following, when added to  $x$ , gives a sum which must be divisible by 14 ?

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 6
- (d) 7
- (e) 12

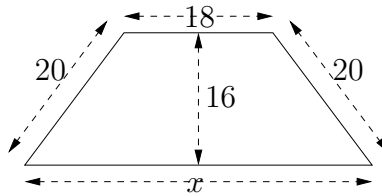


Figure 4: Trapezium

11. About the system of equations

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x \cdot y + x \cdot z + y \cdot z = 12 \\ x \cdot y \cdot z = 8 \end{cases}$$

one can say that

- (a) It has no real solution
  - (b) It has only one solution
  - (c) It has two different solutions
  - (d) It has three different solutions
  - (e) It has several (more than three) different solutions
12. In the trapezium of Figure 4, what's the value of  $x$ ?
- (a) 30
  - (b) 36
  - (c) 40
  - (d) 42
  - (e) 60
13. Six cards lie face down on a table; exactly 3 of them have “winner” written on the underside. If Rene randomly selects 3 of the cards without replacement, what is the probability that all 3 have “winner” written on the underside?
- (a)  $1/20$
  - (b)  $1/18$
  - (c)  $1/9$
  - (d)  $1/6$
  - (e)  $1/3$

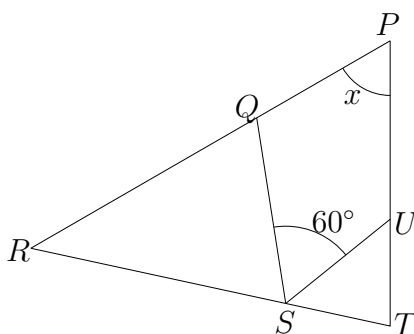


Figure 5: Triangle

14. The probability is  $\frac{1}{2}$  that a certain coin will turn up heads on any given toss. If the coin is to be tossed four times, what is the probability that on at least one of the tosses the coin will turn up tails?

- (a)  $1/8$
- (b)  $1/2$
- (c)  $3/4$
- (d)  $7/8$
- (e)  $15/16$

15. About the triangle in Figure 5, the following pieces of information are given:

- I The length of line segment  $QR$  is equal to the length of line segment  $RS$
- II The length of line segment  $ST$  is equal to the length of line segment  $TU$

Which information is necessary and sufficient to determine angle  $x$ ?

- (a) Statement I *alone* is enough to determine  $x$ , but statement II is not
- (b) Statement II *alone* is enough to determine  $x$ , but statement I is not
- (c) Both statements I and II *together* are enough to determine  $x$ , but *neither* statement *alone* is enough
- (d) Each statement *alone* is enough to determine  $x$
- (e) Both statements I e II *together* are not enough

16. If  $x \neq -\frac{1}{2}$ , then  $\frac{6x^2 - 11x - 7}{2x + 1} =$

- (a)  $3x + 7$
- (b)  $3x - 7$
- (c)  $3x + 1$
- (d)  $x + 7$
- (e)  $x - 7$