



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 2014 – Questões de Matemática

29 de maio de 2014

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. Sete times de futebol jogam um contra o outro em um torneio. Na classificação final, quantos arranjos diferentes existem para os três primeiros times?
 - (a) 6
 - (b) 42
 - (c) 210
 - (d) 5040
 - (e) 50450

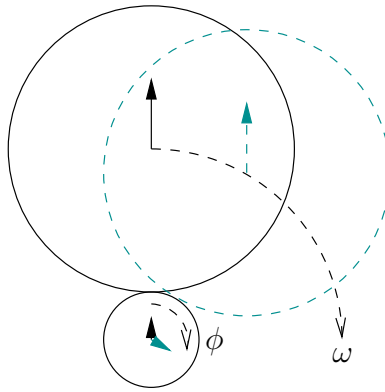


Figura 1: Dois círculos, um em movimento de rotação pura (menor), outro em movimento de translação pura (maior).

2. Quatro casais participam de uma gincana, na qual se formam quatro duplas de um homem e uma mulher. Sabendo-se que marido e mulher não podem formar uma dupla nesta gincana, de quantas maneiras diferentes podem ser formadas estas quatro duplas?
 - (a) 9
 - (b) 15
 - (c) 16
 - (d) 20
 - (e) 24

3. 60% do pessoal de uma fábrica são homens; além disso, 80% são empregados, sendo o restante horistas. Não existem mulheres horistas nesta fábrica, mas somente homens o são. 50% de todo o pessoal tem carro. 50% dos homens empregados tem carro. Se apenas 25% das mulheres tem carro, qual a porcentagem dos homens horistas que não tem carro?
 - (a) 0
 - (b) 20%
 - (c) 40%
 - (d) 100%
 - (e) Não é possível estabelecer esta porcentagem, pois mais dados são necessários.

4. Dois círculos estão em contato entre si e não deslizam um sobre o outro. O menor dos dois tem raio três vezes menor do que o do outro. O menor gira com velocidade angular ϕ em torno de si mesmo sem que seu centro se mova (vide Figura 1). O maior apenas translada em volta do menor, sem girar em torno de si mesmo; seu centro gira em torno do círculo menor com velocidade angular ω . Assinale a relação correta entre ϕ e ω :
 - (a) $\phi = \omega/3$
 - (b) $\phi = \omega$
 - (c) $\phi = 2\omega$
 - (d) $\phi = 3\omega$
 - (e) $\phi = 4\omega$

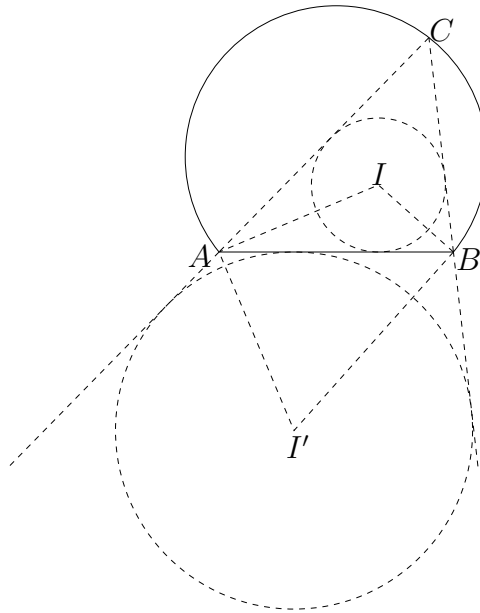


Figura 2: Triângulo com círculos inscrito e exinscrito

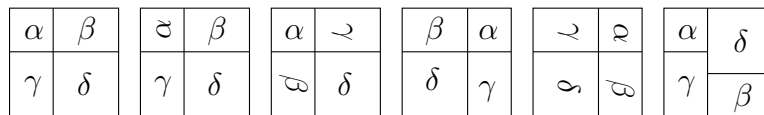


Figura 3: Modos diferentes de dispor quatro quadriláteros

5. Na Figura 2, o segmento AB e o arco (em linha cheia) são fixos. À medida que o ponto C percorre o arco, o triângulo ABC se distorce, e o centro do círculo inscrito I percorre uma curva, enquanto centro do círculo exinscrito I' percorre outra. Assinale a alternativa *falsa*:
- (a) o ângulo AIB é o mesmo para qualquer C sobre o arco
 - (b) o ângulo $AI'B$ é o mesmo para qualquer C sobre o arco
 - (c) o ângulo IBI' é o mesmo para qualquer C sobre o arco
 - (d) o ponto I' percorre uma reta paralela a AB quando C percorre o arco
 - (e) os pontos I e I' andam sobre um mesmo círculo quando C percorre o arco
6. A Figura 3 mostra 6 modos diferentes de dispor dois quadrados e dois retângulos rotulados com letras gregas, de modo a formar um quadrado. Qual o número total de modos que podem ser usados para dispor os quadriláteros α , β , γ e δ em um quadrado?
- (a) 382
 - (b) 768
 - (c) 1536
 - (d) 2816
 - (e) 4096

7. Qual (quais) deste(s) polígono(s) não pode(m) ser completamente reconstruído(s) quando se têm apenas os pontos médios de todos os seus lados?
- (a) triângulos
 - (b) quadriláteros
 - (c) pentágonos
 - (d) todos eles podem ser reconstruídos
 - (e) nenhum deles (mais informações são necessárias)
8. Um certo traço de argamassa é determinado por frações do peso total: $\frac{1}{3}$ de areia, $\frac{3}{5}$ de água e os 24 quilos restantes, de cimento. Qual o peso da mistura em quilos?
- (a) 8
 - (b) 16
 - (c) 72
 - (d) 120
 - (e) 360

Questões em Inglês

9. Let n be any positive integer. The following statements are given:

- I $n^2 - n$ will always be non-negative
- II $n^2 - n$ will always be divisible by 2
- III $n^2 - n$ will always be divisible by 3

Mark the wright choice about the previous statements:

- (a) There is no true statement among them;
 - (b) There is only one true statement among them;
 - (c) There are two true statements among them;
 - (d) There are three true statements among them;
 - (e) Nothing can be said about the above statements.
10. The system of equations

$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 9 \\ x^3 - y^3 = 7 \end{cases}$$

- (a) has no real solution ($x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$) at all
- (b) has only one real solution
- (c) has two real solutions
- (d) has three real solutions
- (e) has several real solutions

11. Three hours from now, the population of a colony of bacteria will reach $8.1 \cdot 10^5$. If the population of the colony triples every 3 hours, what will be the population nine hours from now?
- (a) $2.43 \cdot 10^5$
 - (b) $4.86 \cdot 10^6$
 - (c) $7.29 \cdot 10^6$
 - (d) $8.1 \cdot 10^9$
 - (e) $9 \cdot 10^9$
12. A certain company paid bonuses of \$250 to each of its executive employees and \$150 to each of its nonexecutive employees. If 200 of the employees were nonexecutives, how many were executives?
- (1) The company has a total of 240 employees.
 - (2) The total amount that the company paid in bonuses to its employees was \$40,000.
- (a) statement (1) *alone* is sufficient, but statement (2) alone is not sufficient to answer the question asked;
 - (b) statement (2) *alone* is sufficient, but statement (1) alone is not sufficient to answer the question asked;
 - (c) *both* statements (1) and (2) *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 (1) and (2) *together* are *not* sufficient to answer the question asked, and additional data specific to the problem are needed.
13. In a weight-lifting competition, the total weight of Mike's two lifts was 300 kg. If twice the weight of his first lift was 150 kg more than the weight of his second lift, what was the weight, in pounds, of his first lift?
- (a) 100 kg
 - (b) 120 kg
 - (c) 150 kg
 - (d) 133 kg
 - (e) 200 kg
14. A certain car traveling at 110 km/h gets 9 km per gallon of gasoline fuel consumed. Traveling at 120 km/h, the car gets only 7 km per gallon. On a 1000 km trip, if the car used a total of 120 gallons of gasoline fuel and traveled part of the trip at 110 km/h and the rest at 120 km/h, how many kilometers did it travel at 110 km/h?
- (a) 280 km
 - (b) 400 km
 - (c) 500 km
 - (d) 600 km
 - (e) 720 km

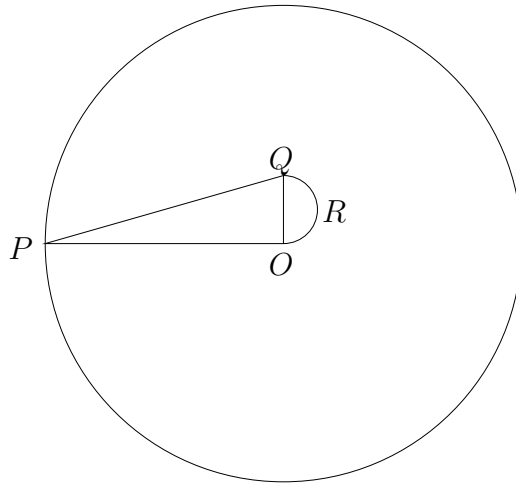


Figure 4: Circle, semicircle and triangle

15. In Figure 4, arc QRO is a semicircle. What is the area of the circle with center O ?
- (1) The area of triangle QPO is 20.
 - (2) The length of QRO is 5π .
- (a) statement (1) *alone* is sufficient, but statement (2) alone is not sufficient to answer the question asked;
 - (b) statement (2) *alone* is sufficient, but statement (1) alone is not sufficient to answer the question asked;
 - (c) *both* statements (1) and (2) *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 (1) and (2) *together* are *not* sufficient to answer the question asked, and additional data are needed.
16. There are 7 job applicants sitting in a waiting room – 4 women and 3 men. If 2 of the applicants are selected at random (but in order, for first and second job posts), what is the probability that both will be women?
- (a) $\frac{1}{14}$
 - (b) $\frac{1}{7}$
 - (c) $\frac{9}{49}$
 - (d) $\frac{12}{49}$
 - (e) $\frac{2}{7}$