

**Exame de Admissão ao Colégio de Engenharia Informática da
Ordem dos Engenheiros**

Exame de Matérias Básicas

Notas:

1. Esta prova destina-se a ser respondida num tempo máximo de 90 minutos.
 2. Não é admitida a consulta de quaisquer materiais.
 3. Esta prova escrita é constituída por 20 questões de escolha múltipla.
 4. Para cada questão do teste são indicadas quatro respostas, das quais apenas uma está correcta. Não é obrigatória a resposta às questões colocadas; a escolha de uma resposta incorrecta implica a redução de $1/3$ da pontuação da respectiva questão.
-

Questão 1

Seja α um número real e seja

$$A = \begin{pmatrix} \alpha & \alpha & \alpha \\ \alpha + 3 & -1 & -2 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

O determinante da matriz A é igual a

- A) α^3 .
- B) $\alpha(\alpha + 4)$.
- C) $3\alpha(\alpha + 5)$.
- D) $\alpha(12\alpha - 2)$.

(transcreva a opção correcta)

Questão 2

Considere a operação lógica \downarrow definida pela tabela de verdade

p	q	$p \downarrow q$
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Qual das seguintes proposições é equivalente à proposição $\neg(p \downarrow q)$:

- A) $p \Rightarrow (\neg q)$.
- B) $(\neg p) \Rightarrow q$.
- C) $p \vee (\neg q)$.
- D) $(\neg p) \wedge (\neg q)$.

(transcreva a opção correcta)

Questão 3

O flash de uma máquina fotográfica demora no máximo 7 segundos a disparar. A qualidade da foto diminui com o tempo de espera. A perda de qualidade é calculada com base na função

$$P(t) = \frac{\sqrt{t^2 + 1} - 1}{16t - 2t^2}.$$

O valor de $\lim_{t \rightarrow 0} P(t)$ é

- A) igual a $+\infty$.
- B) igual a $-\infty$.
- C) igual a 0.
- D) não existe.

(transcreva a opção correta)

Questão 4

O cálculo do integral impróprio $\int_{-\infty}^0 3xe^{-x^2} dx$ é igual a

- A) $+\infty$.
- B) $-\frac{3}{2}$.
- C) $\frac{2}{3}$.
- D) $\frac{3}{2}$.

(transcreva a opção correta)

Questão 5

O ponto em que a função real de variáveis reais $z = 9 - x^2 - y^2$ atinge o seu máximo é

- A) (0, 0, 9).
- B) (0, 0, -9).
- C) (0, 0, 3).
- D) (0, 0, -3).

(transcreva a opção correta)

Questão 6

O tempo X que uma empresa leva a produzir um lote de computadores em dias é normalmente distribuído de média 50 dias e desvio padrão 5 dias. Numa amostra aleatória de 20 lotes de computadores produzidos por esta empresa, o número esperado dos que apresentam um tempo de produção superior a 55 dias é

- A) inferior a 5.

- B) igual a 10.
C) igual a 15.
D) superior a 15.

(transcreva a opção correta)

Questão 7

O cálculo do integral $\int_0^\pi (x + \operatorname{sen} x) dx$ é igual a

- A) π .
B) $-\frac{1}{2}\pi^2 + 2$.
C) $\frac{1}{2}\pi^2 + 2$.
D) $\pi^2 + 2$.

(transcreva a opção correta)

Questão 8

A soma da série $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3^{n-1}}$ é igual a

- A) 3.
B) 2.
C) $\frac{2}{3}$.
D) $\frac{3}{2}$.

(transcreva a opção correta)

Questão 9

Uma partícula move-se ao longo de uma reta. A sua posição no instante t é $f(t)$.

Quando $0 \leq t \leq 1$, a posição é definida por

$$f(t) = \int_0^t \frac{1+2\operatorname{sen} \pi x \cos \pi x}{1+x^2} dx .$$

Para $t \geq 1$, a partícula move-se com aceleração constante (a aceleração adquirida no instante $t = 1$). A velocidade da partícula quando $t = 1$ é igual a:

- A) $\frac{\pi}{2}$.
B) $\pi - \frac{1}{2}$.
C) $\frac{1}{2}$.
D) $\frac{1}{3}$.

(transcreva a opção correta)

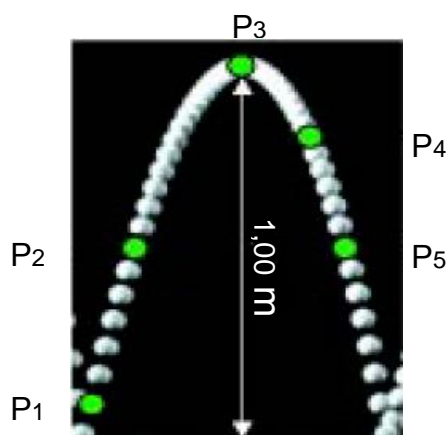
Questão 10

Numa fotografia estroboscópica, as sucessivas posições de um objecto são registadas a intervalos de tempo iguais. A figura abaixo representa uma fotografia estroboscópica do movimento de uma bola de ténis, de massa 57,0 g, após ressaltar no solo. P1, P2, P3, P4 e P5 representam posições sucessivas da bola. Na posição P3, a bola de ténis encontra-se a 1,00 m do solo. Considere o solo como nível de referência da energia potencial gravítica e a resistência do ar desprezável.

Em qual das seguintes posições, é maior a energia cinética da bola?

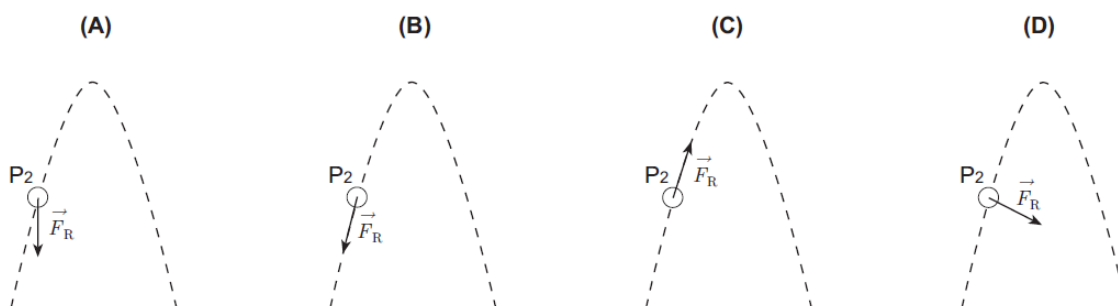
- A) P4.
- B) P3.
- C) P2.
- D) P1.

(transcreva a opção correta)



Questão 11

Relativamente ao problema descrito na pergunta 10, qual é o diagrama em que a resultante das forças aplicadas na bola, \vec{F}_R , na posição P2, está representada correctamente?



(transcreva a opção correta)

Questão 12

Relativamente ao problema descrito na pergunta 10, a variação da energia cinética da bola, entre as posições P3 e P5, é:

- A) igual ao trabalho realizado pela força gravítica, entre essas posições.
- B) simétrica do trabalho realizado pelas forças conservativas, entre essas posições.
- C) igual à variação da energia potencial gravítica, entre essas posições.
- D) simétrica da variação da energia mecânica, entre essas posições.

(transcreva a opção correta)

Questão 13

Um grafo é:

- A) Uma entidade matemática, que possui nós e arestas e em que cada aresta une exactamente dois vértices.
- B) Um ramo da matemática que estuda as relações entre os objetos de um conjunto.
- C) Um ramo da matemática que estuda as relações entre os números de um conjunto.
- D) Uma representação gráfica de um conjunto de objectos e das relações entre esses objectos.

(transcreva a opção correta)

Questão 14

Uma cláusula de Horn é:

- A) Uma cláusula (disjunção de literais) com no máximo um literal positivo.
- B) Dita recursiva se é aceite por uma máquina de Turing.
- C) Uma cláusula incluída nas licenças comerciais da linguagem PROLOG.
- D) Uma cláusula que permite determinar com exactidão se uma palavra é aceite e decidida por uma máquina de Turing.

(transcreva a opção correta)

Questão 15

Qual das seguintes opções corresponde ao enunciado do postulado de Church-Turing:

- A) A classe intuitiva e informal das funções efectivamente computáveis coincide com a classe das funções computáveis pela máquina URM (*Unlimited Register Machine*).
- B) Uma linguagem é dita recursiva se é decidida por uma máquina de Turing.
- C) Se uma linguagem é aceite por um autómato com pilha M então existe uma gramática livre de contexto G que a gera.
- D) $X^n + Y^n = Z^n$.

(transcreva a opção correta)

Questão 16

Qual é a representação do número hexadecimal CAFE na base binária?

- A) 1100101011111110.
- B) 0100101011111110.
- C) 1100101011111101.
- D) 0011010100000010.

(transcreva a opção correta)

Questão 17

Qual é a representação do número binário 100101,101 na base decimal?

- A) 37,000.
- B) 37,750.
- C) 37,725.
- D) 37,625.

(transcreva a opção correta)

Questão 18

Quantos bits representa 1 Megabyte

- A) 10^6 bits.
- B) 1024 bits.
- C) 8 388 608 bits.
- D) 1 048 576 bits.

(transcreva a opção correta)

Questão 19

O domínio de colisão numa rede Ethernet com topologia partilhada é caracterizado pelo tempo de propagação máximo ida e volta (round trip time) entre duas estações desse segmento de rede, sendo obtido através do produto entre o tamanho mínimo de um quadro Ethernet e o tempo de bit. Sabendo que o tamanho mínimo de um quadro Ethernet é 64 Bytes, o domínio de colisão de uma rede Ethernet a 100 Mbit/s é:

- A) 64×10^8 bit/s.
- B) 512×10^8 bit/s.
- C) 0,64 μ s.
- D) 5,12 μ s.

(transcreva a opção correta)

Questão 20

Qual das seguintes afirmações é falsa?

- A) Um CD-R (CD Recordable) é regravável.
- B) Um CD-ROM multimédia permite armazenar áudio, vídeo e dados no mesmo sector.
- C) Um DVD pode ser lido num leitor de CD-ROM, desde que este esteja equipado com um laser adicional (e respectivo hardware) para ler DVDs.
- D) A capacidade de armazenamento de um DVD single-sided single-layer é de 4.7 GByte.

(transcreva a opção correta)