



Divisão de Engenharia Civil

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica

Prova de Seleção – 1º semestre de 2011 – Questões de Matemática

04 de novembro de 2010

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 ao lado
5. Utilize o verso das folhas para a resolução das questões

Questão	Resp.
1	D
2	B
3	–
4	C
5	E
6	C
7	B
8	D
9	B
10	D
11	A
12	D
13	C
14	C
15	D

Questões em Português

1. Para que a equação $x^2 + m x + 12 = 0$ tenha raízes *inteiras*, m pode assumir
 - (a) dois valores distintos
 - ☒ (b) três valores distintos
 - ☐ (c) quatro valores distintos
 - (d) seis valores distintos
 - (e) doze valores distintos

2. Três números têm média aritmética igual a 72. Somando-se 36 a um deles, a nova média será:

(a) 81

(b) 84

(c) 90

(d) 108

(e) não se pode calcular a nova média a partir desses dados

3. **ANULADA**

4. O sistema de equações

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ x + 3y = 6 \end{cases}$$

- (a) possui raízes pares
 - (b) possui raízes positivas (pelo menos uma raiz ímpar)
 - (c) possui raízes inteiras (pelo menos uma raiz negativa)
 - (d) possui raízes fracionárias
 - (e) não possui raízes (é impossível de se resolver)
5. Uma reta divide um plano em dois semi-planos. Existe um ponto em um destes semi-planos (fora da reta) e um círculo no outro (que não tangencia nem é secante à reta). Sobre o problema de construir um círculo tangente à reta e ao círculo, que passe pelo ponto referido, pode-se dizer que:
- (a) ele tem uma solução
 - (b) ele tem duas soluções distintas
 - (c) ele tem três soluções distintas
 - (d) ele tem quatro soluções distintas
 - (e) ele não tem solução
6. Uma torneira enche uma banheira em 30 minutos, enquanto o ralo esvazia a mesma banheira em 10 minutos. Com a banheira cheia, abre-se a torneira e destampa-se o ralo simultaneamente. Nestas condições, o tempo de esvaziamento da banheira será de
- (a) 10 minutos
 - (b) 12 minutos
 - (c) 15 minutos
 - (d) 20 minutos
 - (e) 25 minutos

7. Um aterro de resíduos de Classe I (perigosos) opera recebendo cinco tipos de resíduos industriais, a saber:

- Aminas alifáticas e aromáticas
- Azo-compostos, diazo-compostos e hidrarrizinas
- Carbamatos
- Compostos cáusticos
- Cianetos

No aterro, existe uma regra de operação indicando que cada célula de disposição de resíduos deve operar recebendo dois ou três tipos de resíduos diferentes. Além disso, sabe-se que as seguintes misturas não podem ser feitas na mesma célula, por reagirem e gerarem gases:

- Carbamatos com Azo-compostos, diazo-compostos ou hidrarrizinas
- Carbamatos com compostos cáusticos
- Cianetos com Azo-compostos, diazo-compostos ou hidrarrizinas

Obedecendo-se as restrições anteriores, quantos tipos de misturas de resíduos diferentes podem existir em qualquer célula do aterro?

- (a) 2 tipos de misturas
- (b) 10 tipos de misturas**
- (c) 12 tipos de misturas
- (d) 16 tipos de misturas
- (e) 20 tipos de misturas

8. Um atirador dispara uma bala na vertical (para cima), com velocidade inicial de 100 m/s. Supondo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a viscosidade do ar, 5 segundos após atingir sua altura máxima, a bala deverá estar

- (a) a uma altura de 0 m
- (b) a uma altura de 100 m
- (c) a uma altura de 125 m
- (d) a uma altura de 375 m**
- (e) a uma altura de 500 m

Questões em Inglês

9. The cube shown in Figure 1 has 1 cm long edges. The octahedron shown in the same figure was constructed by taking its vertices as the centers of the faces of the cube. So, the octahedron has an internal volume of

- (a) $\frac{1}{8} \text{ cm}^3$
- (b) $\frac{1}{6} \text{ cm}^3$
- (c) $\frac{1}{4} \text{ cm}^3$
- (d) $\frac{\sqrt{2}}{4} \text{ cm}^3$
- (e) $\frac{1}{2} \text{ cm}^3$

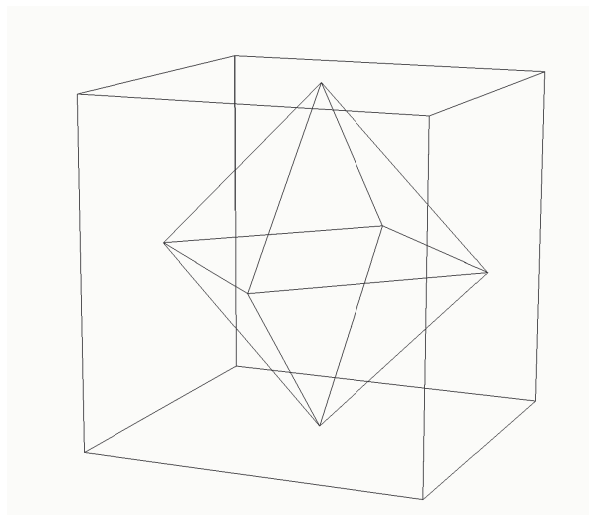


Figure 1: Cube with octahedron drawn with vertices in the center of its faces

10. If $\log_{10}(1600) = 3.20412$, one can calculate $\log_{10}(2)$ as
- (a) -0.15051
 - (b) 0.07525
 - (c) 0.20412
 - (d) 0.30103
 - (e) It is not possible to calculate $\log_{10}(2)$ without the value of $\log_{10}(5)$

11. Which of the following numbers is the least common multiple of the numbers 7, 11, 13, and 91?
- (a) 1001
- (b) 2001
- (c) 8191
- (d) 91091
- (e) The numbers above have no other common multiple than 1.
12. Which of the following polynomials have more roots in common with $x^3 + 2x^2 - x - 2$?
- (a) $x - 1$
- (b) $x - 2$
- (c) $x + 2$
- (d) $x^2 - 1$
- (e) $x^2 - 2x$
13. Adrian, Robert, Tony and William have a rock band. In an experimental studio session, each of them start singing a different musical theme repeatedly until they end playing their themes all together. As the themes long for 16 s, 21 s, 24 s and 28 s, the record session will long for
- (a) 1'39"
- (b) 3'39"
- (c) 5'36"
- (d) 7'00"
- (e) 11'12"
14. The values of x which satisfy the inequality $\frac{1}{x^3 + 3x^2} \geq 0$ are in the interval(s)
- (a) $] -3, +\infty[$
- (b) $[-3, +\infty[$
- (c) $[-3, 0[\cup]0, +\infty[$
- (d) $]0, 3[\cup]3, +\infty[$
- (e) $[+3, +\infty[$

15. The problem of a triangle construction is *not* well-posed (does't have a finite non-null number of solutions) if it is given the following information:
- (a) three sides (supposing that triangle inequalities hold true)
 - (b) two sides and an angle
 - (c) one side and two angles (supposing that they sum less than π radians)
 - (d) three angles (supposing that they sum π radians)
 - (e) all the problems above may be solved and have finite number of solutions



Divisão de Engenharia Civil

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica

Prova de Seleção – 1º semestre de 2011 – Questão de Inglês

04 de novembro de 2010

Nome do Candidato

Observação

Duração da prova: 60 minutos

Small-souled and Large-souled Humans (Texto para Tradução)

Some of us believe in capital punishment – the intentional public squelching of a human soul, no matter how ardently that soul would plead for mercy, would tremble, would shake, would shriek, would desperately struggle to escape, on being led down the corridor to the site of their doom.

Some of us, perhaps almost all of us, believe that it is legitimate to kill enemy soldiers in a war, as if war were a special circumstance that shrinks the sizes of enemy souls.

In earlier days, perhaps some of us would have believed (as did George Washington, Thomas Jefferson, and Benjamin Franklin, each in their own way, at least for some period of time) that it was not immoral to own slaves and to buy and sell them, breaking up families willy-nilly, just as we do today with, for example, horses, dogs and cats.

Some religious people believe that atheists, agnostics and followers of other faiths – and worst of all, traitors that abandoned “the” faith – have no souls at all, and are therefore eminently deserving of death.

Some people (including some women) believe that women have no souls – or perhaps, a little more generously, that women have “smaller souls” than men do.

Some of us (myself included) believe that the late President Reagan was essentially “all gone” many years before his body gave up the ghost, and more generally we believe that people in the final stages of Alzheimer’s disease are essentially all gone. It strikes us that although there is a human brain couched inside each of those cranial shells, something has gone away from the brain – something essential, something that contains the secrets of that person’s soul. The “I” has either wholly or partially vanished, gone down the drain, never to be found again.

Some of us (again, I count myself in this group) believe that neither a just-fertilized egg nor a five-month old fetus possesses a full human soul, and that, in some sense, a potential mother’s life counts more than the life of that small creature, alive though it indisputably is.

Fonte: Hofstadter, D. (2007) *I am a strange loop*. Basic Books, New York, p.17