

Nome: _____

Candidato () ao mestrado () ao doutorado

Data: 01/02/2012

Prova escrita da seleção para Mestrado e Doutorado CPGf-2012

Instruções:

- i. A prova é formada por 20 questões, divididas entre as disciplinas: Matemática, Física, Inglês e Geologia.
- ii. Cada questão vale um ponto.
- iii. O tempo máximo permitido para a realização da prova é de 03 horas
- iv. É permitido o uso de dicionário de inglês

MATEMÁTICA

1) Os auto valores e auto vetores da matriz $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix}$ são:

- a) $\lambda_1 = -2, \lambda_2 = -3, v_1 = (1,0,0)$ e $v_2 = (-1,1,2)$
- b) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = -3, v_1 = (1,0,0)$ e $v_2 = (-1,1,2)$
- c) $\lambda_1 = -2, \lambda_2 = 3, v_1 = (1,0,0)$ e $v_2 = (-1,1,2)$
- d) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2, v_1 = (1,0,0)$ e $v_2 = (-1,1,2)$
- e) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 3, v_1 = (1,0,0)$ e $v_2 = (-1,1,2)$

2) Se o sistema

$$\begin{cases} ax + y + z = 1 \\ x - 2y + 3z = 0 \\ 2x + y - 3z = 2 \end{cases}$$

é impossível, então o valor de a é

- a) $a = -14/3$
- b) $a = 0$
- c) $a = 3/4$
- d) $a = 1$
- e) $a = 28$

3) Uma função $f(x)$ com a propriedade que $\int f(x)[(2y^2 + 3x)dx + 2xydy] = 0$ quando esta integral é avaliada em *qualquer* curva fechada no plano, é :

- a) $f(x) = \text{sen } x$
- b) $f(x) = \cos x$
- c) $f(x) = e^{-x}$
- d) $f(x) = x$
- e) $f(x) = x^2/2$

4) O momento de inércia para um eixo ao longo da direção coordenada z de um sólido homogêneo de densidade ρ , volume V e fronteira ∂V ,

$$I_z = \int_V \rho(x^2 + y^2) dx dy dz$$

pode ser avaliado pela integral

$$\int_{\partial V} \rho \mathbf{f}(x, y, z) \cdot \mathbf{n} dS,$$

em que \mathbf{n} é um vetor unitário normal a ∂V , se $\mathbf{f}(x, y, z)$ for igual a:

- a) (xy^2, y^2x, z)
- b) $(zx^2, zy^2, 1)$
- c) $(yx^2, xy^2, 0)$
- d) $(x^2/2, y^2/2, 0)$
- e) $(x^3/3, y^3/3, xy)$

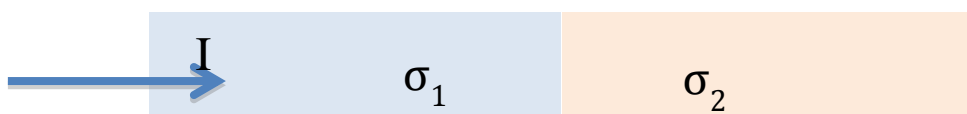
5) Considere a função definida por $f(x) = x^x$, para todo $x > 0$. A alternativa correta é

- a) f não é derivável
- b) $\frac{df}{dx} = e^x \ln x$, para todo $x > 0$
- c) $\frac{df}{dx} = x \cdot x^{x-1}$, para todo $x > 0$
- d) $\frac{df}{dx} = x^x (1 + \ln x)$, para todo $x > 0$
- e) $\frac{df}{dx} = x^x \ln x$, para todo $x > 0$

FÍSICA

6) Uma corrente elétrica I , constante, flui através da junção entre dois materiais, de condutividades σ_1 e σ_2 , conforme mostra a figura abaixo. Analise as seguintes afirmativas sobre a carga elétrica que irá se acumular na superfície que divide os dois meios:

- I – Haverá acúmulo de cargas negativas, independentemente dos valores das condutividades.
- II – Se $\sigma_1 > \sigma_2$, haverá acúmulo de cargas positivas.
- III – Se $\sigma_1 < \sigma_2$, não haverá acúmulo de cargas na junção.
- IV – A presença da carga na junção faz com que o campo elétrico em um material seja diferente do campo no outro.



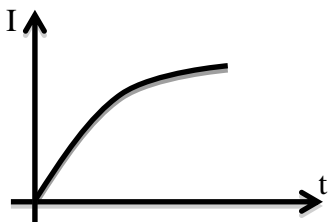
Estão corretas somente as afirmativas

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

7) Considere duas bobinas circulares dispostas próximas uma da outra, como ilustrado na figura abaixo:



Durante certo intervalo, a corrente elétrica na bobina 1 aumenta em intensidade, como mostrado no gráfico.



Considere as seguintes afirmativas sobre a corrente induzida na bobina 2 durante este intervalo:

- I – A intensidade da corrente na bobina 2 depende da rapidez com que a corrente na bobina 1 aumenta.

II – O rotacional do campo elétrico em um ponto sobre a linha definida pela bobina 2 será constante.

III – O sentido da corrente na bobina 2 será o mesmo daquele na bobina 1.

IV – A intensidade da corrente na bobina 2 será independente de seu raio.

Estão corretas somente as afirmativas

a) I e II.

b) I e III.

c) II e III.

d) II e IV.

e) III e IV.

8) A Figura mostra a distribuição de temperaturas em uma superfície plana. As temperaturas na superfície são constantes no tempo. É correto afirmar que:

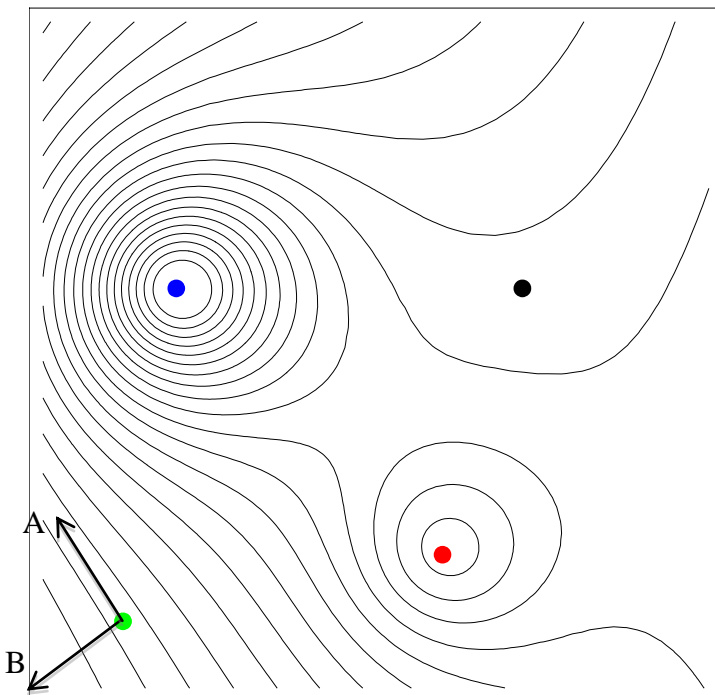
a) a temperatura no ponto azul é mais alta do que aquela no ponto vermelho.

b) o fluxo de calor através do ponto verde é mais intenso do que através do ponto preto.

c) dentre as setas A e B, aquela que indica a direção do gradiente de temperatura no ponto verde é a A.

d) as linhas de contorno no gráfico representam uma função que obedece à Equação de Laplace em todos os pontos da superfície mostrada.

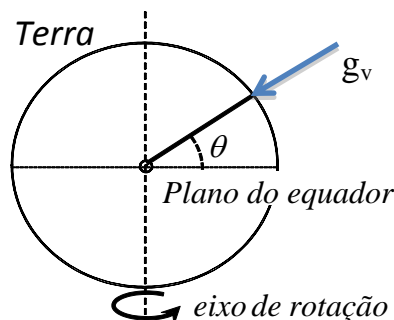
e) como as temperaturas são constantes no tempo, não há fluxo de calor entre os pontos azul e vermelho.



9) Na Geofísica comumente é medida a componente **vertical** do campo de aceleração da gravidade g_v na superfície da Terra. Se considerarmos a Terra como uma esfera em rotação, esta medida é influenciada pela chamada força centrífuga, que atua na direção perpendicular ao eixo de rotação.

Para este modelo, considerando a Terra com raio R e com velocidade angular ω , a expressão que fornece a contribuição da aceleração centrífuga sobre a componente vertical da aceleração da gravidade, em função da latitude θ é:

- a) $\omega^2 R \operatorname{sen} \theta$
- b) $\omega R^2 \cos \theta$
- c) $\omega^2 R^2 \operatorname{sen} \theta \cos \theta$
- d) $\omega^2 R \cos^2 \theta$
- e) $\omega R \operatorname{sen}^2 \theta$



10) A respeito do planeta Terra e de sua lua, foram feitas as afirmações:

- I. Sobre esses corpos celestes, de grandes massas, predominam as forças gravitacionais.
 - II. É a força da Terra na lua que a mantém em órbita em torno do planeta.
 - III. A força que a Terra exerce na lua tem maior intensidade que a força exercida pela lua na Terra.
- É correto afirmar que:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

INGLÊS

As questões 11 a 15 são baseadas no texto “What is Geophysical Prospecting?”. Em cada questão, de acordo com o texto, assinale a alternativa que, corretamente, responde ao enunciado ou o completa.

11) No trecho “Mining and petroleum companies rely on this process to identify sites of interest and evaluate them to determine if they are worth further exploration.” O autor se refere ao processo de:

a) identificação e avaliação de locais de interesse para companhias de petróleo e mineração

b) coleta de dados

c) investigação de formações geológicas

d) exploração de recursos minerais

e) análise de dados

12) O objetivo da prospecção geofísica é :

a) evitar investimentos desnecessários.

b) obter o máximo de informação para determinar a viabilidade de exploração de materiais úteis.

c) encontrar materiais úteis

d) coletar informações sobre materiais úteis

e) ajudar as pessoas a investir em áreas que contem materiais úteis.

13) Qual a melhor tradução para “ the Earth’s magnetic field” é:

a) o campo magnético da Terra

b) a Terra é campo magnético

c) o magnético campo da Terra

d) a Terra tem campo magnético

e) a Terra de campo magnético

14) No terceiro parágrafo, a que se referem os pronomes “ they” e “it” , respectivamente?

a) buscas, companhia;

b) materiais, recurso;

c) descobertas, uso;

d) especialistas, diamante;

e) geólogos, local.

15) A prospecção geofísica é útil para a pesquisa científica por que ...

- a) ajuda na tomada de decisões.
- b) informa sobre a história geológica e depósitos de interesse científico.
- c) documenta descobertas acidentais.
- d) mede condutividade elétrica.
- e) utiliza ferramentas de observação para coleta de dados.

Texto: *What Is Geophysical Prospecting?*

Geophysical prospecting is the process of investigating geological formations with the use of various observational tools to collect data about their composition, size, and nature. Geologists use specialized equipment to look into the earth and learn more about petroleum deposits, rock, soils, and other objects that may be present. Mining and petroleum companies rely on this process to identify sites of interest and evaluate them to determine if they are worth further exploration.

In geophysical prospecting, people can use a variety of sensors above and below the ground for data collection. This can include flying in planes over the site to snap aerial photos, taking samples to collect data, using sonar to map out underground formations, and measuring the electrical conductivity and other physical characteristics of the soil. The goal is to collect as much information as possible to help people determine whether the site contains useful materials, so they do not have to invest in development of the site only to find that it is not useful.

Geologists focus on searches for specific materials of interest at a site, although they will document incidental findings along the way. Specialists working for a diamond company, for example, want to find diamonds or indicator minerals commonly associated with diamonds. The site may have other materials of use, and geologists could determine if the site should be sold to another company for resource exploitation in the event that it does not contain minerals of interest to their employers.

In geophysical prospecting, the Earth's magnetic field and other characteristics provide important data for researchers. Geologists carefully log and map this data to generate an overview of the conditions at a site. This information is important for scientific research, as geophysical prospecting can provide information about geologic history, deposits of scientific interest, and other matters.

People working in this field usually have at least a bachelor's degree along with experience in the industry. Many colleges and universities offer geology coursework along with specific courses in fields like petroleum engineering and mining to prepare people for careers in these industries. It is possible to use internships for work experience while in school. This can be valuable for new graduates seeking employment, as companies want people with training and experience to perform geophysical prospecting work. People without experience will need to work as low-ranking team members while they acquire skills.

GEOLOGIA

16) São propriedades físicas comuns dos minerais:

- a) Brilho, clivagem, e estrutura cristalina
- b) Sistema cristalográfico, dureza, e peso específico
- c) Traço, magnetismo e clivagem
- d) Brilho, cor e clivagem
- e) Sistema cristalino, ligações iônicas e cor

17) Em estratigrafia , a relação litológica e temporal entre eventos ou seqüências de rochas afastadas no espaço geográfico chama-se:

- a) Empilhamento litológico
- b) Onlap
- c) Sequência estratigráfica
- d) Offlap
- e) Correlação estratigráfica

18) A Era Mesozóica está subdividida em três períodos, do mais antigo ao mais novo:

- a) Eoceno, Oligoceno e Plioceno
- b) Cretáceo, Jurássico e Triássico
- c) Jurássico, Cretaceo e Triássico
- d) Triássico, Jurássico e Cretáceo
- e) Trássico, Permiano e Cretáceo

19) Considera-se uma falha normal aquela na qual:

- a) O teto baixa em relação ao piso
- b) O teto sobe em relação ao piso
- c) O piso desce em relação ao teto que se mantém estático
- d) O teto rotaciona no sentido anti-horário em relação ao piso
- e) O teto rotaciona no sentido horário em relação ao piso

20) A expulsão do petróleo das rochas geradoras em um reservatório é denominada:

- a) Migração secundária

- b) Migração diagenética
- c) Migração primária
- d) Migração estratigráfica
- e) Migração forçada