



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOFÍSICA**

EXAME DE SELEÇÃO AO DOUTORADO - SET/2011

CANDIDATO (A) : _____

Língua Inglesa

Leia o texto e assinale a alternativa correta:

The observational and instrumental period of the history of geophysics

The historical development of geophysics has been motivated by two factors. One of these is the research curiosity of humankind related to Planet Earth and its several components, its events and its problems. The second one is economical usage of Earth resources (ore deposits, petroleum, water resources, etc.) and Earth-related hazards such as earthquakes, volcanoes, tsunamis, tides, and floods.

In circa 240 BC, Erastotenes of Cyrene measured the circumference of the Earth, using trigonometry and the angle of the Sun at more than one latitude in Egypt. There is some information about earthquakes in Aristotle's *Meteorology*, in *Naturalis Historia* by Pliny the Elder, and in Strabo's *Geographica*. Aristotle and Strabo recorded observations on tides.

A natural explanation of volcanoes was first undertaken by the Greek philosopher Empedocles (c. 490-430 B.C.), who considered the world divided into four elemental forces: Earth, Air, Fire and Water. Empedocles maintained volcanoes were manifestation of Elemental Fire. Winds and earthquakes would play a key role in explanations of volcanoes. Lucretius, claimed Mount Etna was completely hollow and the fires of the underground driven by a fierce wind circulating near sea level. Observations by Pliny the Elder noted the presence of earthquakes preceded an eruption. Athanasius Kircher (1602–1680) witnessed eruptions of Mount Etna and Stromboli, then visited the crater of Vesuvius and published his view of an Earth with a central fire connected to numerous others caused by the burning of sulfur, bitumen and coal.

Arguably the first modern experimental treatise was William Gilbert's *De Magnete* (1600), in which he deduced that compasses point north because the Earth itself is magnetic. In 1687 Isaac Newton published his *Principia*, which not only laid the foundations for classical mechanics and gravitation but also explained a variety of geophysical phenomena such as the tides and the precession of the equinox.

Then these experimental and mathematical analyses were applied to several areas of geophysics: Earth's shape, density, and gravity field (Pierre Bouguer; Alexis Clairaut and Henry Cavendish), Earth's magnetic field (Alexander von Humboldt, Edmund Halley and Carl Friedrich Gauss), seismology (John Milne and Robert Mallet), and Earth's age, heat and radioactivity (Arthur Holmes and William Thomson, 1st Baron Kelvin).

There are several descriptions and discussions about a philosophical theory of the water cycle by Marcus Vitruvius, Leonardo da Vinci and Bernard Palissy. Pioneers in hydrology include Pierre Perrault, Edme Mariotte and Edmund Halley in studies of such things as rainfall, runoff, drainage area, velocity, river cross-section measurements and discharge. Advances in the 18th century included the Daniel Bernoulli's piezometer and Bernoulli's equation as well as the Pitot tube by Henri Pitot. In the 19th century, groundwater hydrology was furthered by Darcy's law, the Dupuit-Thiem well formula, and the Hagen-Poiseuille equation for flows through pipes. *Physical Geography of the Sea*, the first textbook of oceanography, was written by Matthew Fontaine Maury in 1855.

The thermoscope, or Galileo thermometer was constructed by Galileo Galilei in 1607. In 1643, Evangelista Torricelli invented the mercury barometer. Blaise Pascal (in 1648) rediscovered that atmospheric pressure decreases with height, and deduced that there is a vacuum above the atmosphere.

1 - Quais autores da Idade Antiga registraram observações sobre marés?

- (a) Pliny the Elder e Aristotle.
- (b) Erasthenes e Strabo.
- (c) Athanasius Kircher e Empedocles.
- (d) Aristotle e Strabo.
- (e) Pliny the Elder e Athanasius Kircher.

2 - Segundo o texto, qual das alternativas abaixo foi um dos fatores que motivaram o desenvolvimento da geofísica?

- (a) a aceitação da mecânica newtoniana.
- (b) a aplicação os conhecimentos de trigonometria.
- (c) a validação da filosofia de Empédocles baseada nos elementos terra, ar, fogo e água.
- (d) as descrições e discussões acerca da teoria filosófica do ciclo das águas;
- (e) o uso econômico dos recursos terrestres tais como depósitos minerais, petróleo e água subterrânea.

3 - Analise as afirmativas:

I - Kircher foi testemunha ocular de erupções vulcânicas;

II - Em 1600 William Gilbert publicou um tratado sobre eletromagnetismo chamado De Magnete.

III - Blaise Pascal redescobriu que a pressão atmosférica aumenta com a altura e deduziu que existe vácuo acima da atmosfera.

Marque a opção correta:

- (a) Estão corretas apenas I e II.
- (b) Estão corretas apenas II e III.
- (c) Está correta apenas I.
- (d) Estão corretas I, II e III.
- (e) Está correta apenas II.

4 - Qual autor lançou os fundamentos para a explicação dos fenômenos das marés e precessão do equinócio?

- (a) Galileu Galilei.
- (b) Isaac Newton.
- (c) Evangelista Torricelli.
- (d) Daniel Bernoulli.
- (e) Edmund Halley.

5 - A qual assunto se dedicaram os autores Pierre Bouguer, Alexis Clairaut and Henry Cavendish?

- (a) vulcanismo.
- (b) hidrologia.
- (c) sismologia.
- (d) radiometria.
- (e) gravimetria.

Geologia

6 - A origem das grandes cadeias montanhosas tais como os Andes, Himalaia, as Rochosas se devem a qual fenômeno geológico?

- (a) falhamentos.
- (b) erosão.
- (c) dobramentos.
- (d) vulcanismo.
- (e) fossas tectônicas.

7 - Analise as sentenças:

I - As _____ são formadas no interior da crosta terrestre pela ação de altas temperaturas, pressões e fluidos quimicamente ativos, atuando sobre rochas preexistentes, produzindo modificações mais ou menos acentuadas.

II - As _____ se originam da solidificação de uma fusão de silicatos produzidos no interior da Terra. São também consideradas como sendo primárias, pelo fato de se originarem por resfriamento e consolidação de uma material fundido.

III - As _____ são formadas na superfície da Terra a pouca profundidade e à temperatura ambiente, resultante da desagregação e decomposição das rochas pre-existentes e subseqüente deposição mecânica ou química dos produtos desta destruição.

Complete corretamente as lacunas a opção:

- (a) rochas ígneas; rochas metamórficas; rochas sedimentares.
- (b) rochas ígneas; rochas sedimentares; rochas metamórficas.
- (c) rochas sedimentares; rochas ígneas; rochas metamórficas.
- (d) rochas metamórficas; rochas sedimentares; rochas ígneas.
- (e) rochas metamórficas; rochas ígneas; rochas sedimentares.

8 - Os processos que alteram a superfície da Terra podem ser divididos em duas categorias. Os processos que desgastam a superfície da terra, como intemperismo e erosão, são chamados destrutivos. Há também os processos construtivos como vulcanismo e formação de montanhas (orogênese), que aumentam a elevação média das terras em oposição à gravidade. Essas forças dependem do calor interno da Terra para sua fonte de energia.

Com relação à tectônica de placas quais afirmativas estão corretas:

I - As plumas do manto são formadoras dos pontos quentes (hot spots) da Terra e são responsáveis pelo derramamento de enormes quantidades de basalto como ocorre no Arquipélago do Havaí. Hot Spot é uma área isolada de vulcanismo ativo sempre associado e próximo aos limites de placas.

II - Nas áreas onde se desenvolvem os hot spots ocorre, devido ao aquecimento térmico, soerguimento e erosão das áreas sob a influência térmica. Muitas coberturas sedimentares de áreas cratônicas foram soerguidas e removidas quando placas continentais passaram sobre hot spots.

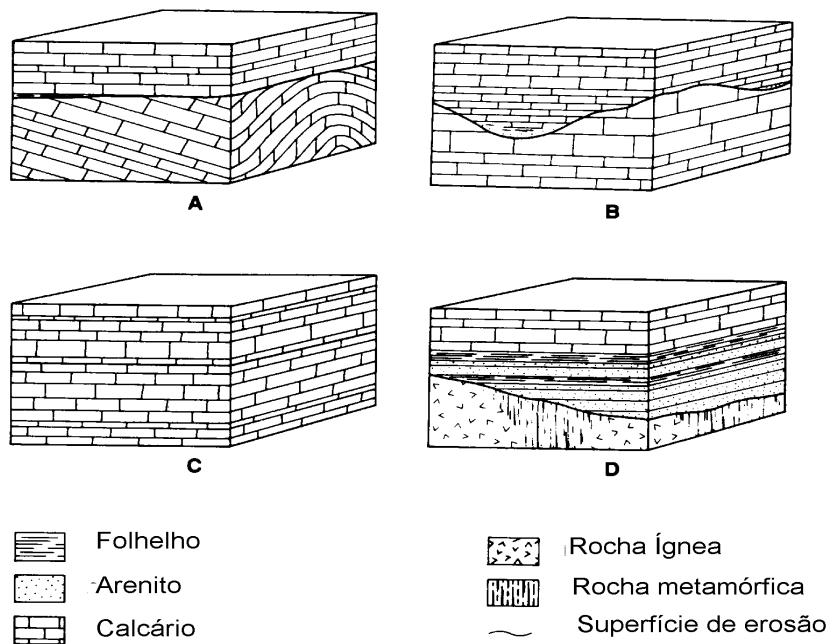
III - A medida que uma placa subductada desce, ela é aquecida e eventualmente a crosta oceânica saturada de água que capeia a placa alcança uma temperatura que induz a fusão parcial úmida. Este processo forma magma andesítico. Subindo até a superfície, o magma forma uma série de estrato-vulcões. A região da atividade magmática com forma arqueada em planta, é chamada de Arco Magmático.

- (a) Estão corretas apenas I e II;
- (b) Estão corretas apenas II e III;
- (c) Está correta apenas I ;
- (d) Estão corretas I, II e III;
- (e) Está correta apenas II.

9 - O intemperismo físico é a desintegração das rochas da crosta terrestre pela atuação de processos inteiramente mecânicos. É o processo predominante em regiões áridas, de precipitação anual muito baixa, tais como desertos e zonas glaciais. Qual alternativa pode ser causa de intemperismo físico?

- (a) hidrólise.
- (b) oxidação.
- (c) redução.
- (d) alívio de pressão.
- (e) dissolução.

10 - Observe a figura abaixo:



Qual alternativa descreve os **tipos de discordâncias** da sequência A, B, C e D acima?

- (a) litológica; angular; paralela; erosional.
- (b) paralela; erosional; angular; litológica.
- (c) angular; erosional; paralela; litológica.
- (d) angular; litológica; paralela; erosional.
- (e) litológica; erosional; paralela; angular.

Matemática

11 - Seja o subespaço vetorial $S = \{(x, y, z) \in \mathbf{R}^3; x - y = 0 \text{ e } z = -y\}$, uma base e a dimensão ($\text{Dim}[S]$) do subespaço vetorial S são :

- a) Base= $\{(1,1,-1)\}$ e $\text{Dim}[S]=1$
- b) Base= $\{(1,-1,0), (0,1,1)\}$ e $\text{Dim}[S]=2$
- c) Base= $\{(1,0,0), (0,1,1)\}$ e $\text{Dim}[S]=2$
- d) Base= $\{(1,0,-1)\}$ e $\text{Dim}[S]=1$
- e) Base= $\{(0,1,0)\}$ e $\text{Dim}[S]=2$

12 - O núcleo ($\text{Ker}(T)$) e o conjunto imagem ($\text{Im}(T)$) da transformação $T(x, y, z) = (x + 2y + 3z, 3x + 2y + z)$ são:

- a) $\text{Ker}(T) = \{(z, -2z), z \in \mathbf{R}\}$ e $\text{Im}(T) = \mathbf{R}^3$
- b) $\text{Ker}(T) = \mathbf{R}^2$ e $\text{Im}(T) = \mathbf{R}^3$
- c) $\text{Ker}(T) = \{(z, -2z, z), z \in \mathbf{R}\}$ e $\text{Im}(T) = \mathbf{R}^2$
- d) $\text{Ker}(T) = \{(-z, -2z, z), z \in \mathbf{R}\}$ e $\text{Im}(T) = \mathbf{R}^2$
- e) $\text{Ker}(T) = \{(z, -2z, 0), z \in \mathbf{R} \text{ e } z \neq 0\}$ e $\text{Im}(T) = \{(z, -2z), z \in \mathbf{R} \text{ e } z \neq 0\}$

13 - Dada a função $f(x, y) = \frac{y}{x^2}$, assinale a alternativa que representa as curvas de nível.

- (a) são parábolas dadas por $y = k(x^2 - x)$.
- (b) são retas dadas por $y = k(x - 2)$.
- (c) são hipérbolas dadas por $y = k/x^2$.
- (d) são parábolas dadas por $y = kx^2$.
- (e) são planos dados por $y + x = k$.

14 - As derivadas parciais da função $f(x, y) = 3x - y^4$ são:

- (a) $f_x = 3; f_y = -4y^3; f_{xy} = 3; f_{yx} = -12y^2$.
- (b) $f_x = 3; f_y = -4y^3; f_{xy} = 0; f_{yx} = 0$.
- (c) $f_x = -4y^3; f_y = 3x; f_{xy} = -4; f_{yx} = 3$.
- (d) $f_x = -4y^3; f_y = 3x; f_{xy} = 0; f_{yx} = 0$.
- (e) $f_x = 3x; f_y = 0; f_{xy} = 0; f_{yx} = -12y^2$.

15 – O resultado da integral $\int \cos\left(\frac{2}{5}x\right)dx$ é:

(a) $\frac{5}{2}\text{sen}(x) + C$

(b) $-\frac{5}{2}\text{sen}\left(\frac{2}{5}x\right) + C$

(c) $\frac{2}{5}\text{sen}\left(\frac{2}{5}x\right) + C$

(d) $-\text{sen}\left(\frac{2}{5}x\right) + C$

(e) $\frac{5}{2}\text{sen}\left(\frac{2}{5}x\right) + C$