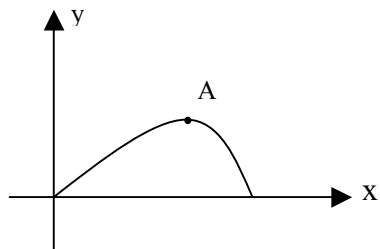


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOFÍSICA**

EXAME DE SELEÇÃO – MESTRADO 2009

CANDIDATO (A) : _____

1 - Considere um “lançamento oblíquo” feito em um campo gravitacional uniforme e na atmosfera, de modo que existe uma força de resistência do ar ao movimento. O gráfico abaixo mostra a trajetória deste projétil. Note que ela não reproduz a parábola que seria feita caso não existisse a resistência do ar.



Analisando a trajetória mostrada, considere as componentes da velocidade e da aceleração do projétil no ponto mais alto atingido por ele (ponto A). Das taxas de variação listadas abaixo, marque aquela que é nula no ponto A.

a) $\frac{dx}{dt}$

b) $\frac{d^2x}{dt^2}$

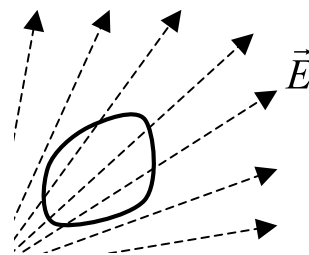
c) $\frac{dy}{dt}$

d) $\frac{d^2y}{dt^2}$

e) $\frac{d}{dt}(x^2 + y^2)$

2 - As linhas tracejadas na figura abaixo representam linhas de força de um **campo eletrostático**. Nesse campo foi colocado um fio de cobre como indicado na figura.

Sobre esta situação analise as seguintes afirmativas:



I – Haverá uma corrente elétrica constante no fio, pois o campo é mais intenso em um dos lados.

II – A integral de linha $\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l}$, em que C é o contorno sobre o fio, é nula.

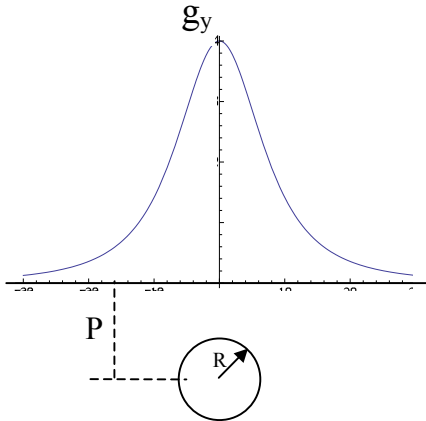
III – Se movimentarmos o fio no sentido contrário ao das linhas de campo surgirá nele uma corrente elétrica no sentido anti-horário e de intensidade crescente.

IV – Se calcularmos o rotacional desse campo elétrico, ele será sempre nulo.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

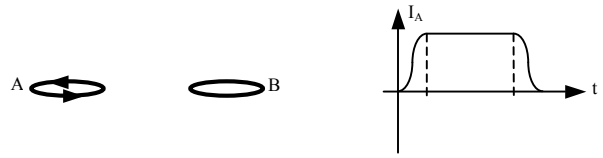
3 - No Método Gravimétrico são feitas medidas de variações da **componente vertical** do campo gravitacional na superfície. Considere o modelo abaixo, no qual um corpo esférico de raio R está imerso em um meio encaixante homogêneo, de modo que seu centro está em uma profundidade P . A diferença entre a densidade do corpo e a do meio é d .



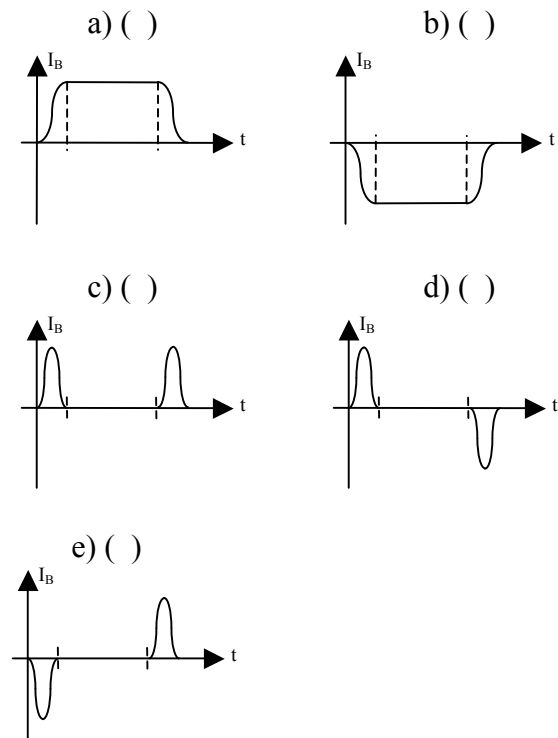
Uma dificuldade para a interpretação geofísica é que existem estruturas geológicas diferentes que produzem os mesmos valores do campo. Das alternativas listadas na tabela abaixo, marque aquela com o modelo para o qual seria produzida exatamente a mesma curva que a do modelo original.

	Profundidade do centro	Contraste de densidade	Raio da esfera
() Modelo 1	$P/2$	$d/2$	$2R$
() Modelo 2	P	$2d$	$R/4$
() Modelo 3	P	$8d$	$R/2$
() Modelo 4	$2P$	$4d$	R
() Modelo 5	$2P$	$8d$	$2R$

4 - A figura mostra duas bobinas circulares colocadas lado a lado. Uma corrente elétrica é criada na bobina A, no sentido indicado, variando conforme mostrado no gráfico.



Dos gráficos abaixo, marque aquele que pode representar o comportamento da corrente elétrica induzida na bobina B.



5 - O movimento de uma partícula de massa m em uma trajetória retilínea é descrito pela seguinte equação diferencial:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{b}{m} \frac{dx(t)}{dt} + \frac{k}{m} x(t) = 0,$$

Analise as seguintes afirmativas sobre este movimento:

I – Existe uma força sempre contrária ao sentido do movimento, de módulo proporcional ao valor da velocidade.

II – Se as condições iniciais forem $\frac{dx(0)}{dt} = 0$, $x(0) = A \neq 0$, então a solução terá a forma $x(t) = A \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t\right)$

III – Existe uma força restauradora, cujo módulo é proporcional à distância em relação a um ponto de equilíbrio.

IV – A força resultante sobre a partícula é sempre nula.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

This following text was adapted from the BBC web page on Thursday, 12 February 2009.

US and Russian communications satellites have collided in space in what is thought to be the biggest incident of its kind to date. The US commercial Iridium spacecraft hit a defunct Russian satellite at an altitude of about 800km (500 miles) over Siberia last Tuesday, Nasa said. The impact produced a cloud of debris, which will be tracked into the future. The Americans are now following the debris path from the impact. It is hoped that most of it will fall to Earth and burn up in the atmosphere.

The concern is whether the debris will spread and pose any risk to the International Space Station - ISS, which is orbiting the Earth some 435km below the course of the collision. Nasa spokesman John Yembrick said the ISS had the "capability of doing a debris-avoidance maneuver if necessary". He said this had happened on just eight previous occasions during the course of its 60,000-plus orbits.

Since the Soviets launched Sputnik in 1957, it is estimated about 6,000 satellites have been put in orbit. Satellite operators are all too aware that the chances of

a collision are increasing. Litter in orbit - caused in part by the break-ups of old satellites - has increased to such an extent that it is now the biggest threat to a space shuttle in flight.

It is estimated that at the beginning of this year about 17,000 manmade pieces of debris were orbiting Earth. The items, some as small as 10cm (four inches), are tracked by the US Space Surveillance Network - sending information to help spacecraft operators avoid the debris. Of the 6,000 satellites sent into orbit since 1957, about 3,000 remain in operation, according to Nasa.

6 - According to the text, an American commercial satellite

- a) crashed into a non functioning russian satellite.
- b) collided with a dead russian.
- c) and a russian satellite hit Siberia last Tuesday.
- d) and a russian satellites started communications.
- e) collided with an iridium spacecraft.

7 - The collision produced a cloud of debris. Now the Americans' expectation is that the greatest number of the debris will

- a) burn the atmosphere.
- b) be incinerated.
- c) reach the Earth's surface.
- d) impact with satellites.
- e) follow the path to the collision.

8 - The NASA spokesman stated that

- a) the pieces of the two satellites now threaten the ISS.
- b) the ISS was hit by satellites eight times already.
- c) the orbit of the ISS is 435km from the Earth.
- d) the debris will spread to more than 60,000 orbits.
- e) the ISS can steer to avoid the debris.

9 - According to the text

- a) The soviets put 6,000 satellites in orbit since 1957.
- b) Satellites operators say that the number of collisions is increasing.
- c) The flights of the space shuttle put a lot of litter in orbit.
- d) Some of the litter in orbit is caused by the dismantling of satellites.
- e) The biggest space shuttle threatens satellites in flight.

10 - According to NASA

- a) three thousand satellites are in Earth's orbit today.
- b) about 17,000 pieces of debris in orbit are artificial.
- c) at the beginning of 2009 many pieces of debris reached the Earth.
- d) a few of the debris were tracked for inches.
- e) the debris help spacecraft operators.

11 - Considere o seguinte sistema linear com solução única e determinada:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 - ax_2 = 0 \end{cases}$$

Neste caso, sobre o parâmetro a é correto afirmar:

- a) Não pode ser determinado.
- b) Pode ser determinado e possui valor único.
- c) Pode ser determinado, mas não possui valor único.
- d) Pode ser determinado após a determinação das incógnitas.
- e) É determinado pelo Principio de Cauchy-Binet.

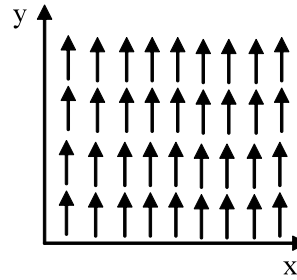
12 - Os valores de m e b para que a função

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 1 \\ mx + b, & x > 1 \end{cases}$$

seja contínua e derivável em $x = 1$.

- a) $m = 0$ e $b = 1$
- b) $m = 1$ e $b = -1$
- c) $m = 2$ e $b = 1$
- d) $m = 2$ e $b = -1$
- e) a função já é contínua e derivável em $x = 1$.

13 - O campo vetorial representado abaixo tem como divergente:



- a) -1
- b) 4
- c) 0
- d) -4
- e) Nada se pode afirmar

14 - O valor da integral $\iint_R (x + y) dx dy$, em que R é o retângulo $1 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 1$ é dado por:

- a) 0
- b) 3
- c) -4
- d) 2
- e) 4

15 - São autovalores da matriz $\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$:

- a) $\lambda_1 = -1$ e $\lambda_2 = 6$
- b) $\lambda_1 = -1$ e $\lambda_2 = 1$
- c) $\lambda_1 = 0$ e $\lambda_2 = 1$
- d) $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$
- e) $\lambda_1 = \lambda_2 = 1$

16 – Considere as seguintes afirmativas:

I – A teoria da tectônica de placas explica que a litosfera rígida não é uma camada externa contínua do globo terrestre, mas está fragmentada em um mosaico de placas rígidas que estão em movimento na superfície;

II – Os três tipos básicos de limites de placas tectônicas são: limites convergentes, limites divergentes e limites transformantes;

III – O movimento das placas tectônicas é causado principalmente por forças gravitacionais.

Estão corretas:

- a) I, II e III;
- b) I e II;
- c) II e III;
- d) I e III;
- e) Nenhuma das afirmativas.

17 – Marque a alternativa que completa corretamente as lacunas do texto:

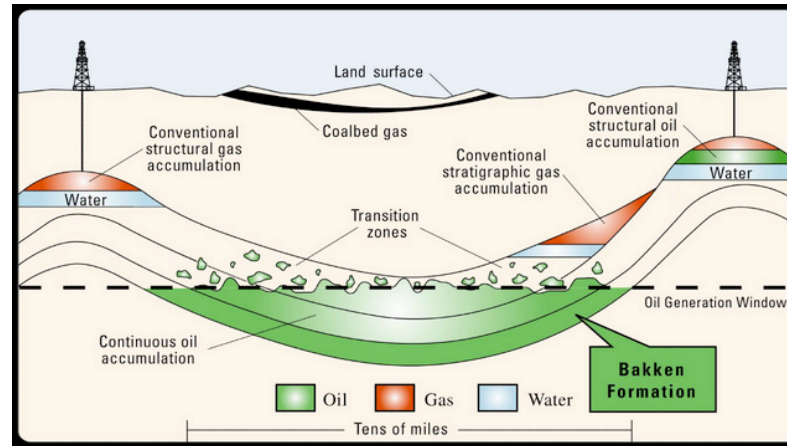
“As rochas formam-se pro cristalização dos magmas ao resfriarem-se. As rochas _____ formam-se no interior da terra e têm cristais grandes. As rochas _____, as quais se formam na superfície, onde as lavas e cinzas extravasam de vulcões, têm uma textura vítrea ou granular fina. As rochas _____ formam-se por litificação do resultado da erosão e do intemperismo de outras rochas expostas na superfície, após serem soterrados. As rochas _____ formam-se por alteração no estado sólido de rochas ígneas, metamórficas ou sedimentares, que são submetidas a altas temperaturas e pressões no interior da Terra”. (Adap. de Para Entender a Terra – Bookman Ed.)

- a) ígneas extrusivas, ígneas intrusivas, sedimentares, metamórficas;
- b) ígneas intrusivas, ígneas extrusivas, metamórficas, sedimentares;
- c) ígneas intrusivas, ígneas extrusivas, sedimentares, metamórficas;
- d) sedimentares, metamórficas, ígneas intrusivas, ígneas extrusivas;
- e) metamórficas, sedimentares, ígneas intrusivas, ígneas extrusivas;

18 - As dobras são assinaturas de forças deformacionais que resultam da tectônica de placas. A deformação pode ser produzida por forças horizontais ou verticais. Além das dobras, que outras estruturas podem ter como origem forças tectônicas?

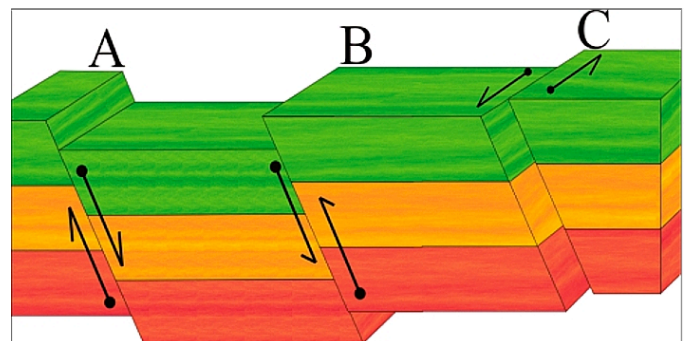
- a) bacias e diques;
- b) juntas e falhas;
- c) falhas e diques;
- d) veios e soleiras;
- e) batólitos e juntas;

19 – Considerando a figura abaixo, indique quais bens minerais podem ser explorados.



- a) Carvão, água mineral.
- b) Óleo, gás e água subterrânea.
- c) Hidrocarboneto e carvão
- d) Carvão, água mineral e gás.
- e) Carvão, água mineral e óleo.

20 – De acordo com a figura, classifique os principais tipos de falhas geológicas:



- a) A - transcorrente (direcional) , B - reversa, C - normal
- b) A - reversa, B - normal, C - transcorrente (direcional)
- c) A - transcorrente (direcional) , B - normal, C - reversa
- d) A - reversa, B - transcorrente (direcional) , C - normal
- e) A - normal , B - reversa , C - transcorrente (direcional)