

**18/12/2020**

**Assinatura:**

**Você está recebendo 15 questões. Escolha 10 questões para responder. Marque as questões escolhidas na tabela abaixo.**

[illegible]

1. Calcule as derivadas das seguintes funções:

(a)  $f(x) = x^4 + \sqrt{7} + e^{2x} + \cos \frac{x}{2}$

(b)  $g(x) = \frac{\ln x}{x}$

2. Esboce o gráfico de  $f(x) = e^x + e^{-x}$ , discutindo (a) interceptos e sinal da função, (b) limites no infinito, (c) máximos e mínimos, (d) pontos de inflexão e concavidade. (Obs: somente o desenho do gráfico não será aceito.)

3. Determine a condição sob a qual a função de onda plana

$$u(x, y, z, t) = e^{i(\omega t - k_x x - k_y y - k_z z)}, \quad x, y, z, t, \omega \in \mathbb{R}$$

é solução da equação da onda homogênea

$$u_{xx} + u_{yy} + u_{zz} - \frac{1}{c^2} u_{tt} = 0,$$

com velocidade de propagação  $c$  constante.

4. Sejam  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função derivável até segunda ordem e  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $g(x) = xf(x + 1 + \sin(2x))$ .

(a) Supondo que  $f'(1) = -2$ , calcule  $g'(0)$ .

(b) Calcule  $g''(x)$ .

5. Esboce a região delimitada pelos gráficos das equações:

$$x = y^2 \text{ e } x - y = 2.$$

Calcule a área desta região.

## Prova de Física

- 6) Faça uma estimativa da ordem de grandeza do impulso, da força média e do tempo de colisão do pé de um jogador com a bola de futebol quando se chuta essa bola. Considere a massa da bola da ordem de  $0,3 \text{ kg}$ .
- 7) Um objeto está em uma órbita elíptica em torno da Terra. Em um ponto  $A$ , sua distância da Terra é  $500 \text{ km}$  e sua velocidade é  $30\,000 \text{ km/h}$ . Determine a velocidade deste objeto quando atinge o ponto  $B$  a uma distância  $1200 \text{ km}$  da Terra. Considere a massa do objeto como  $m$ .
- 8) Para uma parede cujas dimensões não podem ultrapassar  $0,08 \text{ m}^2$  e espessura de  $0,10 \text{ m}$ , espera-se dissipar cerca de  $1840 \text{ watts}$ . Sabendo-se que a temperatura da face esquerda não pode ultrapassar  $110^\circ\text{C}$  e a temperatura da face direita não pode cair abaixo de  $40^\circ\text{C}$ , determine a condutividade térmica do material a ser utilizado.
- 9) Um corpo cilíndrico, com área  $A$  de seção transversal e peso  $W$  flutua em um líquido de peso específico  $\gamma$ . Na posição de equilíbrio uma altura  $h$  do corpo está submersa. Deslocando o cilindro uma distância  $x$ , para baixo, de sua posição de equilíbrio, determine a equação de movimento e sua frequência natural de vibração.
- 10) Uma caldeira de uma central foi alimentada com  $325\,000 \text{ kg/h}$  de água a  $10 \text{ MPa}$  e  $200^\circ\text{C}$ . O vapor foi descarregado da caldeira a  $8 \text{ MPa}$  e  $500^\circ\text{C}$ . A potência da turbina do ciclo é  $81\,000 \text{ kW}$ , a vazão de carvão consumida na caldeira foi de  $26\,700 \text{ kg/h}$  e apresenta poder calorífico superior igual a  $33\,250 \text{ kJ/kg}$ . Nessas condições, determine a eficiência térmica da caldeira e a eficiência térmica global da central termoelétrica.

## Prova Geologia

**11)** Com referência as bacias marginais, qual é a sequência das fases de evolução tectônica dessas bacias? (Sequência da esquerda para direita)

	→ Sequência evolutiva das Bacias Marginas →			
(A)	Transição	Marginal Aberta	Pré-Rifte	Rifte
(B)	Pré-Rifte	Rifte	Transição	Marginal Aberta
(C)	Rifte	Pré-Rifte	Marginal Aberta	Transição
(D)	Marginal Aberta	Transição	Pré-Rifte	Rifte
(E)	Pré-Rifte	Rifte	Marginal Aberta	Transição

**12)** A Bacia do Paraná é uma importante bacia sedimentar brasileira, porém a prospecção de petróleo nesta bacia é limitada pela presença de ampla camada de qual tipo de rochas?

- (A) evaporíticas.
- (B) básicas.
- (C) arenosas.
- (D) alcalinas.
- (E) carbonáticas.

**13)** De acordo com o modelo clássico de estratigrafia de sequências, o trato de sistemas de mar alto é limitado, na base, pela

- (A) discordância erosiva
- (B) superfície transgressiva
- (C) superfície de ravinamento
- (D) superfície de regressão forçada
- (E) superfície de inundação marinha máxima

**14)** Os principais microfósseis utilizados na análise bioestratigráfica de rochas correspondentes aos intervalos mesozoicos e cenozoicos são:

- (A) acritarcas e radiolários
- (B) acritarcas e dinoflagelados
- (C) foraminíferos e nanofósseis calcários
- (D) foraminíferos e conodontes
- (E) nanofósseis calcários e conodontes

**15)** No ambiente deposicional do tipo barreira-laguna com sedimentação carbonática, quais são os tipos de rochas que predominam nos depósitos lagunares?

- (A) *bindstone* e *packstone*
- (B) *boundstone* e *grainstone*
- (C) *grainstone* e *packstone*
- (D) *mudstone* e *wackstone*
- (E) *packstone* e *boundstone*