

**Seção 1. Questões da kill sheet preenchida referente a ação a ser tomada e questionada nos problemas de manômetros.**

Os problemas de manômetros são construídos com base em uma kill sheet preenchida e fornecida ao candidato com todos os dados relevantes de volume e cálculos de pressões.

Cada questão é baseada na quantidade de strokes, velocidade da bomba, leituras de drill pipe e revestimento num ponto específico durante a operação de Controle do poço (Matar) . Qualquer valor ou a combinação dos mesmos podem indicar uma ação a ser tomada. As opções para a correta ação são mostradas nas respostas de múltipla escolha.

A pressão de revestimento e/ou drill pipe só serão passíveis de ação se:

- A pressão de revestimento e/ou drill pipe dadas na questão estiverem abaixo da esperada, ou
- A pressão de revestimento e/ou drill pipe dadas na questão estiverem 70 psi ou mais acima da esperada.

Seção 2. Fórmulas para cálculos

Abreviações	Terminologia
0.052	constante
bbbl	barris (US)
bbbl/ft	barris (US) por pé
bbbl/min	barris (US) por minuto
bbbl/stroke	barris (US) por stroke
BHP	pressão no fundo do poço
BOP	preventor de BOPs
ft	pé
ft/hr	pé/hora
ft/min	pé/minuto
lb/bbl	libras por barril
LOT	leak-off test
MAASP	pressão máxima aplicada na superfície na condição estática
ppg	libras por galão
psi	libras por polegada quadrada
psi/ft	libras por polegada quadrada por pé
psi/hr	libras por polegada quadrada por hora
SICP	pressão de fechamento estabilizada no revestimento
SIDPP	pressão de fechamento estabilizada no drill pipe
SPM	strokes por minuto
TVD	profundidade vertical verdadeira



1. Pressão hidrostática (psi)

$$\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052 \times \text{TVD (ft)}$$

2. Gradiente de pressão (psi/ft)

$$\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052$$

3. Densidade do fluido (ppg)

$$\text{pressão hidrostática (psi)} \div \text{TVD (ft)} \div 0.052$$

ou

$$\frac{\text{pressão hidrostática (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052}$$

4. Pressão de poros da formação (psi)

$$\text{pressão hidrostática na coluna de perfuração (psi)} + \text{SIDPP (psi)}$$

5. Vazão da bomba (bbl/min)

$$\text{capacidade de deslocamento da bomba (bbl/stroke)} \times \text{velocidade da bomba (SPM)}$$

6. ECD (Densidade de Circulação Equivalente) (ppg)

$$\text{densidade do fluido (ppg)} + (\text{perdas de carga no anular (psi)} \div \text{TVD (ft)} \div 0.052)$$

$$\text{densidade do fluido (ppg)} + \left(\frac{\text{perdas de carga no anular (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052} \right)$$

7. Densidade do fluido (ppg) com margem de manobra (psi) inclusa

$$\text{densidade do fluido (ppg)} + (\text{margem de segurança (psi)} \div \text{TVD (ft)} \div 0.052)$$

ou

$$\text{densidade do fluido (ppg)} + \left(\frac{\text{margem de segurança (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052} \right)$$

8. Nova pressão em função (psi) da mudança de nova velocidade da bomba (SPM) (aproximativa)

$$\text{velocidade da bomba atual (psi)} \times \left(\frac{\text{nova velocidade da bomba (SPM)}}{\text{velocidade da bomba atual (SPM)}} \right)^2$$

**9. Nova pressão em função (psi) com densidade da lama (ppg) (aproximativa)**

$$\text{velocidade da bomba atual (psi)} \times \left(\frac{\text{nova densidade do fluido (ppg)}}{\text{densidade do fluido atual (ppg)}} \right)$$

10. Densidade máxima permitida do fluido (ppg)

$$\text{densidade do fluido do LOT (ppg)} + \text{pressão do LOT lido em superfície (psi)} \div \text{TVD da sapata do revestimento (ft)} \div 0.052$$

ou

$$\text{densidade do fluido do LOT (ppg)} + \left(\frac{\text{pressão do LOT lido em superfície (psi)}}{\text{TVD da sapata do revestimento (ft)} \times 0.052} \right)$$

11. MAASP (psi)

$$(\text{densidade máxima permitida do fluido (ppg)} - \text{densidade do fluido atual (ppg)}) \times 0.052 \times \text{TVD da sapata do revestimento (ft)}$$

12. Densidade do fluido de matar (ppg)

$$\text{densidade do fluido atual (ppg)} + (\text{SIDPP (psi)} \div \text{TVD (ft)} \div 0.052)$$

ou

$$\text{densidade do fluido atual (ppg)} + \left(\frac{\text{SIDPP (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052} \right)$$

13. Pressão inicial de circulação (psi)

$$(\text{pressão de circulação com vazão de matar (psi)} + \text{SIDPP (psi)})$$

14. Pressão final de circulação (psi)

$$\left(\frac{\text{densidade do fluido de matar (ppg)}}{\text{densidade do fluido atual (ppg)}} \right) \times \text{pressão de circulação com vazão de matar (psi)}$$

15. Velocidade de migração do gas (ft/hr)

$$\text{aumento de pressão em superfície (psi/hr)} \div \text{densidade do fluido (ppg)} \div 0.052$$

ou

$$\frac{\text{aumento de pressão em superfície (psi/hr)}}{\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052}$$

**16. Lei dos gases perfeitos**

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$P_1 = \frac{P_2 \times V_2}{V_1} \quad V_1 = \frac{P_2 \times V_2}{P_1}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \quad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

17. Queda de pressão por ft, quando se manobram tubos secos (psi/ft)

$$\frac{\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacidade do aço (bbl/ft)}}{\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)} - \text{capacidade do aço (bbl/ft)}}$$

18. Queda de pressão por ft, quando se manobram tubos molhados (psi/ft)

$$\frac{\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacidade exterior do tubo (bbl/ft)}}{\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)} - \text{capacidade exterior do tubo (bbl/ft)}}$$

19. Queda de nível quando se puxa secos o restante dos comandos (drill collars) do poço (ft)

$$\frac{\text{comprimento de comandos (ft)} \times \text{capacidade do aço (bbl/ft)}}{\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)}}$$

20. Queda de nível quando se puxa molhados o restante dos comandos (drill collars) do poço (ft)

$$\frac{\text{comprimento de comandos (ft)} \times \text{capacidade exterior do tubo (bbl/ft)}}{\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)}}$$

21. Comprimento de tubulares a ser puxado secos antes de perder o balanço hidrostático (ft)

$$\frac{\text{overbalance (psi)} \times (\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)} - \text{capacidade do aço (bbl/ft)})}{\text{gradiente do fluido (psi/ft)} \times \text{capacidade do aço (bbl/ft)}}$$

ou

$$\frac{\text{overbalance (psi)} \times (\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)} - \text{capacidade do aço (bbl/ft)})}{\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacidade do aço (bbl/ft)}}$$

**22. Comprimento de tubulares a ser puxado molhados antes de perder o balanço hidrostático (ft)**

$$\frac{\text{overbalance (psi)} \times (\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)} - \text{capacidade exterior do tubo (bbl/ft)})}{\text{gradiente do fluido (psi/ft)} \times \text{capacidade exterior do tubo (bbl/ft)}}$$

ou

$$\frac{\text{overbalance (psi)} \times (\text{capacidade do riser ou do revestimento (bbl/ft)} - \text{capacidade exterior do tubo (bbl/ft)})}{\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacidade exterior do tubo (bbl/ft)}}$$

23. Volume a ser drenado devido á migração de gás em um poço vertical (bbl)

$$\text{pressão de trabalho a drenar (psi)} \times \left(\frac{\text{capacidade anular (bbl/ft)}}{\text{gradiente da pressão (psi/ft)}} \right)$$

ou

$$\text{pressão de trabalho a drenar (psi)} \times \left(\frac{\text{capacidade anular (bbl/ft)}}{\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052} \right)$$

24. Volume de tampão (bbl) para um determinado comprimento de tubo

$$\frac{\text{comprimento de tubos secos (ft)} \times \text{capacidade do tubo (bbl/ft)} \times \text{densidade do fluido atual (ppg)}}{\text{densidade do tampão (ppg)} - \text{densidade do fluido atual (ppg)}}$$

25. Ganho dos tanques em função do equilíbrio do tampão no poço (bbl)

$$\text{volume do tampão (bbl)} \times \left(\frac{\text{densidade do tampão (ppg)}}{\text{densidade do fluido atual (ppg)}} - 1 \right)$$

26. Margem de riser (ppg)

$$\frac{((\text{folga de ar (ft)} + \text{profundidade de agua (ft)}) \times \text{densidade do fluido (ppg)}) - (\text{profundidade de agua (ft)} \times \text{densidade de agua (ppg)})}{\text{TVD (ft)} - \text{folga de ar (ft)} - \text{profundidade de agua (ft)}}$$

27. Perda de pressão hidrostática se a float valve da sapata falhar (psi)

$$\frac{\text{densidade do fluido (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacidade do revestimento (bbl/ft)} \times \text{altura de revestimento não preenchida (ft)}}{\text{capacidade do revestimento (bbl/ft)} + \text{capacidade anular (bbl/ft)}}$$