



القسم 1. تمارين ورقة قتل البئر المعبأة – تمارين مؤشرات (عدادات) الضغط

يتم إنشاء تمارين مؤشرات (عدادات) الضغط من ورقة قتل البئر المكتملة مسبقاً والتي تحتوي على جميع حسابات الحجم والضغط ذات الصلة. يعتمد كل سؤال على عدد الضخات ومعدل الضخ وقراءات مؤشر ضغط أنبوب الحفر وقراءات ضغط الغلاف (الكيسنج) في نقطة زمنية محددة أثناء عملية قتل البئر. يمكن أن تشير أي واحدة أو مجموعة من هذه القراءات إلى الإجراء المطلوب. يتم عرض الخيارات في إجابات متعددة لكي تختار منها. لا تتأثر ضغوط الغلاف (الكيسنج) و / أو أنبوب الحفر ذات صلة بالإجراء إلا إذا:

- ضغوط الغلاف (الكيسنج) و / أو أنابيب الحفر الواردة في السؤال أقل من الضغوط المتوقعة.
- ضغوط الغلاف و / أو أنبوب الحفر الوارد في السؤال هو 70 رطل / بوصة (psi) مربعة أو أكثر فوق الضغوط المتوقعة.

القسم 2. معادلات الحساب

الاختصار	المعنى الكامل
0.052	عامل ثابت
bbbl	براميل (قياس أمريكي)
bbbl/ft	برميل لكل قدم (قياس أمريكي)
bbbl/min	براميل في الدقيقة (قياس أمريكي)
bbbl/stroke	براميل لكل ضخعة (قياس أمريكي)
BHP	ضغط قاع البئر
BOP	مانع الانفجار
ft	قدم
ft/hr	قدم في الساعة
ft/min	قدم في الدقيقة
lb/bbl	رطل لكل برميل
LOT	اختبار اللبوك أوف
MAASP	الحد الأقصى للضغط السطحي المسموح به على الغلاف (الكيسنج)
ppg	رطل لكل جالون
psi	رطل لكل بوصة مربعة
psi/ft	رطل لكل بوصة مربعة لكل قدم
psi/hr	رطل لكل بوصة مربعة في الساعة
SICP	ضغط الإغلاق في الغلاف (الكيسنج)
SIDPP	ضغط الإغلاق في أنبوب الحفر
SPM	ضخعة في الدقيقة
TVD	العمق الرأسى الحقيقي



1. الضغط الهيدروستاتيكي (psi)

$$\text{كثافة السائل (ppg)} \times 0.052 \times \text{TVD (ft)}$$

2. تدرج الضغط (psi/ft)

$$\text{كثافة السائل (ppg)} \times 0.052$$

3. كثافة السائل (ppg)

$$\frac{\text{الضغط الهيدروستاتيكي (psi)}}{\text{TVD (ft)}} \div 0.052$$

او

$$\frac{\text{الضغط الهيدروستاتيكي (psi)}}{0.052 \times \text{TVD (ft)}}$$

4. ضغط الموائع في طبقة الارض (psi)

$$\text{الضغط الهيدروستاتيكي (psi)} \text{ في سلسلة الحفر} + \text{SIDPP (psi)}$$

5. كمية الخارج من المضخة (bbl/min)

$$\text{حجم الضخة الواحدة (bbl/stroke)} \times \text{معدل سرعة المضخة (SPM)}$$

6. معادل كثافة الطين اثناء الدوران (ppg)

$$\text{كثافة السائل (ppg)} + (\text{فقدان الضغط الحلقي (الانبولس)}) \div \text{TVD (ft)} \div 0.052$$

او

$$\text{كثافة السائل (ppg)} + \left(\frac{\text{فقدان الضغط الحلقي (psi)}}{0.052 \times \text{TVD (ft)}} \right)$$



7. كثافة السائل (ppg) مع تضمين الزيادة الهامشية لسحب / انزال الانابيب (psi)

$$\text{كثافة السائل (ppg)} + (\text{الزيادة الهامشية (psi)}) \div (\text{TVD (ft)} \div 0.052)$$

او

$$\text{كثافة السائل (ppg)} + \left(\frac{\text{الزيادة الهامشية (psi)}}{0.052 \times (\text{ft}) \text{ TVD}} \right)$$

8. ضغط المضخة الجديد (psi) مع معدل سرعة ضخ جديد (SPM) (تقريبي)

$$\text{ضغط المضخة الحالي (psi)} \times \left(\frac{\text{معدل سرعة المضخة الجديد (SPM)}}{\text{معدل سرعة المضخة الحالي (SPM)}} \right)^2$$

9. ضغط المضخة الجديد (psi) مع كثافة سائل جديد (ppg) (تقريبي)

$$\text{ضغط المضخة الحالي (psi)} \times \left(\frac{\text{كثافة السائل الجديد (ppg)}}{\text{كثافة السائل الحالي (ppg)}} \right)$$

10. الحد الاقصى لكثافة السائل المسموح به (ppg)

$$\text{كثافة السائل LOT (ppg)} + (\text{ضغط LOT السطحي (psi)}) \div (\text{TVD (ft) لقاعدة الكيسنج} \div 0.052)$$

او

$$\text{كثافة السائل LOT (ppg)} + \left(\frac{\text{ضغط LOT السطحي (psi)}}{0.052 \times (\text{ft}) \text{ لقاعدة الكيسنج}} \right)$$

11. الحد الاقصى للضغط السطحي المسموح به علي الكيسنج (psi) MAASP

$$(\text{الحد الاقصى لكثافة السائل المسموح به (ppg)} - \text{كثافة السائل الحالي (ppg)}) \times 0.052 \times (\text{TVD (ft) لقاعدة الكيسنج})$$

12. كثافة سائل قتل البئر (ppg)

$$\text{كثافة السائل الحالي (ppg)} + (\text{SIDPP (psi)}) \div (\text{TVD (ft)} \div 0.052)$$

او

$$\text{كثافة السائل الحالي (ppg)} + \left(\frac{\text{SIDPP (psi)}}{0.052 \times (\text{ft}) \text{ TVD}} \right)$$

13. ضغط المضخة الأولي عند دوران السائل (psi)

ضغط المضخة (psi) (بسرعة منخفضة) بمعدل دوران قتل البئر + SIDPP (psi)

14. ضغط المضخة النهائي عند دوران السائل (psi)

$$\text{ضغط المضخة (psi) (بسرعة المنخفضة) بمعدل دوران قتل البئر} \times \left(\frac{\text{كثافة سائل القتل (ppg)}}{\text{كثافة السائل الحالي (ppg)}} \right)$$

15. معدل هجرة (انتقال) الغاز (ft/hr)

معدل الزيادة في الضغط السطحي (psi/hr) ÷ كثافة السائل (ppg) ÷ 0.052

او

$$\frac{\text{معدل الزيادة في الضغط السطحي (psi/hr)}}{\text{كثافة السائل (ppg)} \times 0.052}$$

16. قوانين الغاز

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

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

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

17. هبوط الضغط لكل قدم عند سحب / انزال الانابيب جافة (psi/ft)

$$\frac{\text{كثافة السائل (ppg)} \times 0.052 \times \text{ازاحة المعدن (bbl/ft)}}{\text{سعة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft) - ازاحة المعدن (bbl/ft)}}$$

18. هبوط الضغط لكل قدم عند سحب/انزال الانابيب رطبة (psi/ft)

$$\frac{\text{كثافة السائل (ppg)} \times 0.052 \times \text{ازاحة الانبوب مغلق (bbl/ft)}}{\text{سعة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft) - ازاحة الانبوب مغلق (bbl/ft)}}$$

19. انخفاض مستوي السائل في البئر عند سحب أعمدة الحفر (دريل كولارس) المتبقية بشكل جاف (ft)

$$\frac{\text{طول اعمدة الحفر (دريل كولارس) (ft)} \times \text{ازاحة المعدن (bbl/ft)}}{\text{سعة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft)}}$$

20. انخفاض مستوي السائل في البئر عند سحب أعمدة الحفر (دريل كولارس) المتبقية بشكل رطب (ft)

$$\frac{\text{طول اعمدة الحفر (دريل كولارس) (ft) } \times \text{ازاحة الانبوب مغلق (bbl/ft)}}{\text{سعة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft)}}$$

21. طول الانابيب الممكن سحبها جافة قبل فقدان التوازن الزائد (ft)

$$\frac{\text{التوازن الزائد (psi) } \times \text{ازاحة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft) - ازاحة المعدن (bbl/ft)}}{\text{تدرج ضغط السائل (psi/ft) } \times \text{ازاحة المعدن (bbl/ft)}}$$

او

$$\frac{\text{التوازن الزائد (psi) } \times \text{ازاحة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft) - ازاحة المعدن (bbl/ft)}}{\text{كثافة السائل (ppg) } \times 0.052 \times \text{ازاحة المعدن (bbl/ft)}}$$

22. طول الانابيب الممكن سحبها رطبة قبل فقدان التوازن الزائد (ft)

$$\frac{\text{التوازن الزائد (psi) } \times \text{ازاحة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft) - ازاحة الانبوب مغلق (bbl/ft)}}{\text{تدرج ضغط السائل (psi/ft) } \times \text{ازاحة الانبوب مغلق (bbl/ft)}}$$

او

$$\frac{\text{التوازن الزائد (psi) } \times \text{ازاحة الرايزر او الكيسنج (bbl/ft) - ازاحة الانبوب مغلق (bbl/ft)}}{\text{كثافة السائل (ppg) } \times 0.052 \times \text{ازاحة الانبوب مغلق (bbl/ft)}}$$

23. حجم السائل المستخرج بسبب هجرة الغاز (bbl)

$$\left(\frac{\text{سعة الانبوس (bbl/ft)}}{\text{تدرج الضغط (psi/ft)}} \right) \times \text{الضغط المكافئ لاستخراج السائل (psi)}$$

او

$$\left(\frac{\text{سعة الانبوس (bbl/ft)}}{0.052 \times \text{كثافة السائل (ppg)}} \right) \times \text{الضغط المكافئ لاستخراج السائل (psi)}$$

24. حجم السائل الثقيل (الصلج) (bbl) لخلق طول معين من الانابيب الجافة

$$\frac{\text{طول الانبوب الجاف (ft) } \times \text{سعة الانبوب (bbl/ft) } \times \text{كثافة السائل الحالي (ppg)}}{\text{كثافة السائل الثقيل (ppg) - كثافة السائل الحالي (ppg)}}$$



25. حجم الزيادة في الحفرة (التانك) بعد توازن السائل الثقيل (يوتوب)(bbl)

$$\left(-1 \frac{\text{كثافة السائل الثقيل (ppg)}}{\text{كثافة السائل الحالي (ppg)}} \right) \times \text{حجم السائل الثقيل (bbl)}$$

26. هامش (حدود) الرايزر (ppg)

$$\frac{\left(\text{فجوة الهواء (ft) + عمق الماء (ft)} \times \text{كثافة السائل (ppg)} \right) - \left(\text{عمق الماء (ft)} \times \text{كثافة الماء (ppg)} \right)}{\text{TVD (ft) - فجوة الهواء (ft) - الماء عمق (ft)}}$$

27. فقدان الضغط الهيدروستاتيكي إذا فشل صمام عوامة الكيسنج (كيسنج فلوت) (psi)

$$\frac{\text{كثافة السائل (ppg)} \times 0.052 \times \text{سعة الكيسنج (bbl/ft)} \times \text{ارتفاع (طول) الكيسنج غير المعبأ (ft)}}{\text{سعة الكيسنج (bbl/ft)} + \text{سعة الانبوس (bbl/ft)}}$$