

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie prac wiertniczych**

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.08**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

MG.08-SG-21.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Na którym rysunku pokazano urządzenie wiertnicze wyposażone w wieżę?



A.



B.



C.

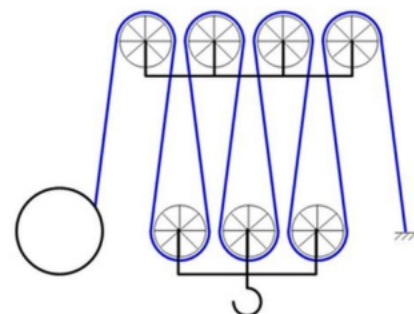


D.

Zadanie 2.

Na rysunku przedstawiono schemat kinematyczny układu linowego urządzenia wiertniczego. Jaki system olinowania ma to urządzenie?

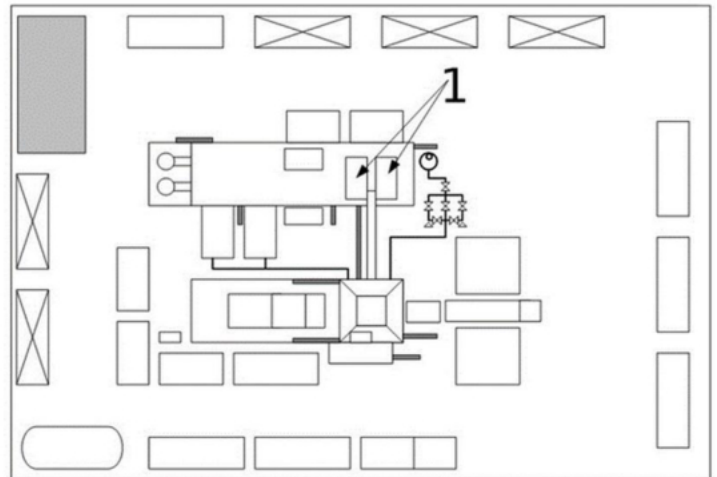
- A. 4 x 3
- B. 4 x 4
- C. 5 x 3
- D. 5 x 4



Zadanie 3.

Jakie urządzenia zainstalowane na wiertni zostały na rysunku zaznaczone cyfrą 1?

- A. Agregaty prądotwórcze.
- B. Leje hydrauliczne.
- C. Pompy płczkowe.
- D. Sita wibracyjne.

**Zadanie 4.**

Na jakiej wysokości nad powierzchnią terenu musi być zamontowany króciec odlewy kominka, aby płuczka wiertnicza grawitacyjnie spływała do sit wibracyjnych?

- A. Wyżej niż kolektor zbiorczy sit wibracyjnych.
- B. Niżej niż prewenter szczękowy.
- C. Niżej niż prewenter uniwersalny.
- D. Wyżej niż stół wiertniczy.

Zadanie 5.

Jaki typ zawiesia przedstawiono na rysunku?

- A. Linowe zakończone kauszami.
- B. Łańcuchowe zakończone kauszami.
- C. Linowe z hakami z zabezpieczeniem.
- D. Łańcuchowe z hakami z zabezpieczeniem.

**Zadanie 6.**

Jaką wydajność tłoczonej płuczki wiertniczej uzyska się z 2 pomp płczkowych typu triplex o polu przekroju tulei $0,01 \text{ m}^2$, skoku tłoka $0,25 \text{ m}$, przy prędkości obrotowej wału korbowego pompy płczkowej 60 obr./min ?

- A. 10 l/s
- B. 15 l/s
- C. 20 l/s
- D. 25 l/s

Zadanie 7.

Na wiertni zainstalowano trzy pompy płuczkowe. Każda z pomp może tłoczyć maksymalnie 1200 l/min płuczki wiertniczej przy ciśnieniu 30 MPa. Jaką maksymalną wydajność tłoczenia i jakie maksymalne ciśnienie tłoczenia można uzyskać przy wykorzystaniu wszystkich zainstalowanych pomp płuczkowych połączonych równolegle?

- A. 3600 l/min i 30 MPa
- B. 1200 l/min i 90 MPa
- C. 3600 l/min i 90 MPa
- D. 1200 l/min i 30 MPa

Zadanie 8.

Z jaką prędkością podnosi się hak wiertniczy, jeśli w urządzeniu zastosowano system wielokrążkowy 5 x 4, a bęben linowy o średnicy 1 m obraca się z prędkością 1 obr./s?

- A. Około 0,4 m/s
- B. Około 0,8 m/s
- C. Około 1,25 m/s
- D. Około 2,55 m/s

Zadanie 9.

Rodzaj prac	Data	Godz. rozpoczęcia prac	Godz. zakończenia prac
Wiercenie otworu	23.09	0.00	2.30
Płukanie otworu	23.09	2.30	3.30
Wyciąganie przewodu	23.09	3.30	13.00
Wymiana narzędzia	23.09	13.00	14.00
Zapuszczanie przewodu	23.09	14.00	23.00
Wiercenie otworu	23.09	23.00	24.00

Na podstawie wykazu prac wiertniczych wykonanych w ciągu doby w otworze, określ ile czasu pracował silnik pompy płuczkowej w dniu 23.09.

- A. 3 h
- B. 3,5 h
- C. 4 h
- D. 4,5 h

Zadanie 10.

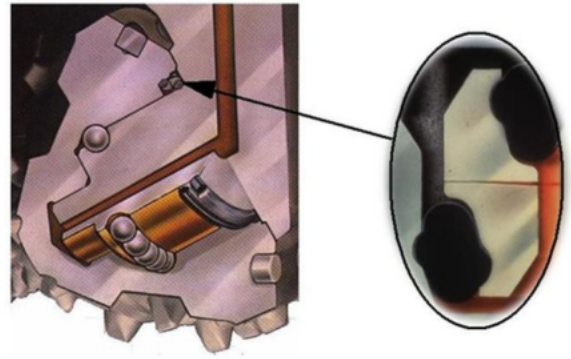
Jaki parametr pompy dwustronnego działania typu duplex, oprócz średnicy tłoka, skoku tłoka i liczby tłoków, jest niezbędny do określenia objętości płuczki wiertniczej tłoczonej podczas jednego obrotu wału korbowego pompy płuczkowej?

- A. Średnica gniazda zaworowego.
- B. Ciśnienie tłoczenia płuczki.
- C. Średnica tłoczyska.
- D. Liczba zaworów.

Zadanie 11.

Wskazany na rysunku strzałką i powiększony element konstrukcyjny świdra gryzowego to

- A. łapa świdra.
- B. łożysko świdra.
- C. wieniec gryza świdra.
- D. uszczelnienie łożyska świdra.

**Zadanie 12.**

Który ze świdrów gryzowych, według klasyfikacji IADC, posiada zęby frezowane?

- A. 447
- B. 627
- C. 121
- D. 747

Zadanie 13.

Jaką cyfrą oznaczono fragment opisu naniesionego na czoło czopa świdra, z którego można odczytać jego średnicę?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



Zadanie 14.*Pola ekwiwalentne dla zestawu dysz, in²*

Średnica dyszy n/32"	Liczba dysz				
	1	2	3	4	5
9	0,0621	0,1242	0,1863	0,2484	0,3105
10	0,0767	0,1534	0,2301	0,3068	0,3835
11	0,0928	0,1856	0,2784	0,3712	0,4640
12	0,1104	0,2208	0,3312	0,4418	0,5522
13	0,1296	0,2592	0,3888	0,5184	0,6480
14	0,1503	0,3006	0,4509	0,6012	0,7515
15	0,1726	0,3452	0,5178	0,6904	0,8630
16	0,1963	0,3926	0,5889	0,7854	0,9817
17	0,2217	0,4433	0,6650	0,8866	1,1083
18	0,2485	0,4970	0,7455	0,9940	1,2425



Określ na podstawie tabeli, ile wynosi całkowite pole powierzchni dysz świdra przedstawionego na rysunku, jeśli wszystkie dysze w świdrze mają rozmiar 14/32"

- A. 0,4509 in²
- B. 0,6012 in²
- C. 0,6904 in²
- D. 0,7515 in²

Zadanie 15.

Do czego służy element klucza maszynowego zaznaczony na rysunku strzałką?

- A. Do zacinania klucza.
- B. Do kontrowania klucza.
- C. Do poziomowania klucza.
- D. Do podwieszania klucza.



Zadanie 16.

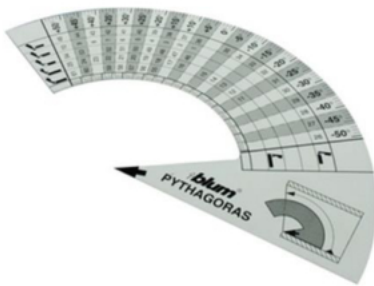
Na którym rysunku przedstawiono przyrząd do określania wielkości (średnicy) dysz montowanych w świdrach wiertniczych?



A.



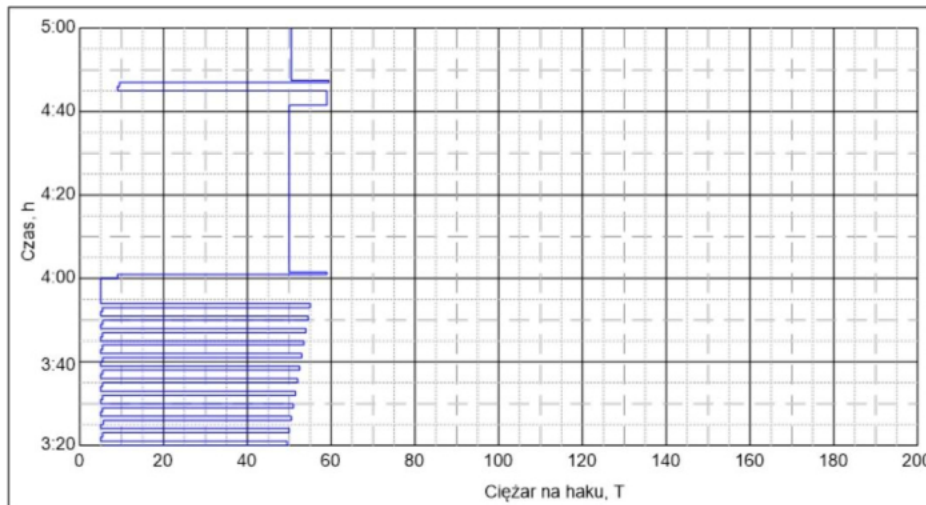
B.



C.



D.

Zadanie 17.

Rysunek przedstawia wykres zależności ciężaru na haku wiertniczym od czasu. Ile wynosił nacisk na świder podczas wiercenia między godziną 4.03 a 4.41?

- A. Około 4 T
- B. Około 9 T
- C. Około 50 T
- D. Około 60 T

Zadanie 18.

Składnik gazu ziemnego	Procentowy skład gazu ziemnego			
	Odwiert 1	Odwiert 2	Odwiert 3	Odwiert 4
CH ₄	97	98,95	60	98
N ₂	2,9		39,8	2,9
He	0,1	0,05		
CO ₂		0,95	0,2	
H ₂ S		0,05		0,1

Określ na podstawie tabeli, w których odwiertach oprócz metanu występuje jeszcze inny gaz wybuchowy.

- A. W odwiertach 1 i 2
- B. W odwiertach 2 i 3
- C. W odwiertach 3 i 4
- D. W odwiertach 2 i 4

Zadanie 19.

W tabeli zestawiono dane uzyskane w trakcie pomiarów lepkościomierzem obrotowym. Oblicz na podstawie zapisanych wyników pomiarów ile wynosi wartość lepkości plastycznej dla płynu wiertniczego.

- A. 19,75 mPa · s
- B. 22,75 mPa · s
- C. 24,75 mPa · s
- D. 27,75 mPa · s

Prędkość obrotowa [obr/min]	600	300	200	100
Szybkość ścinania [1/s]	1022	510,9	340,6	170
Wynik pomiaru kąta φ	58,05	35,3	26,9	18,2
Napężenie styczne [mPa]	29,66	18,04	13,75	9,27
Lepkość pozorna [mPa · s]	0,03	0,04	0,04	0,05

$$\eta_{pl} = \varphi 600 - \varphi 300 [\text{mPa} \cdot \text{s}]$$

η_{pl} – lepkość plastyczna płynu wiertniczego.

$\varphi 600$ – wskazanie lepkościomierza przy 600 obrotach,

$\varphi 300$ – wskazanie lepkościomierza przy 300 obrotach.

Zadanie 20.

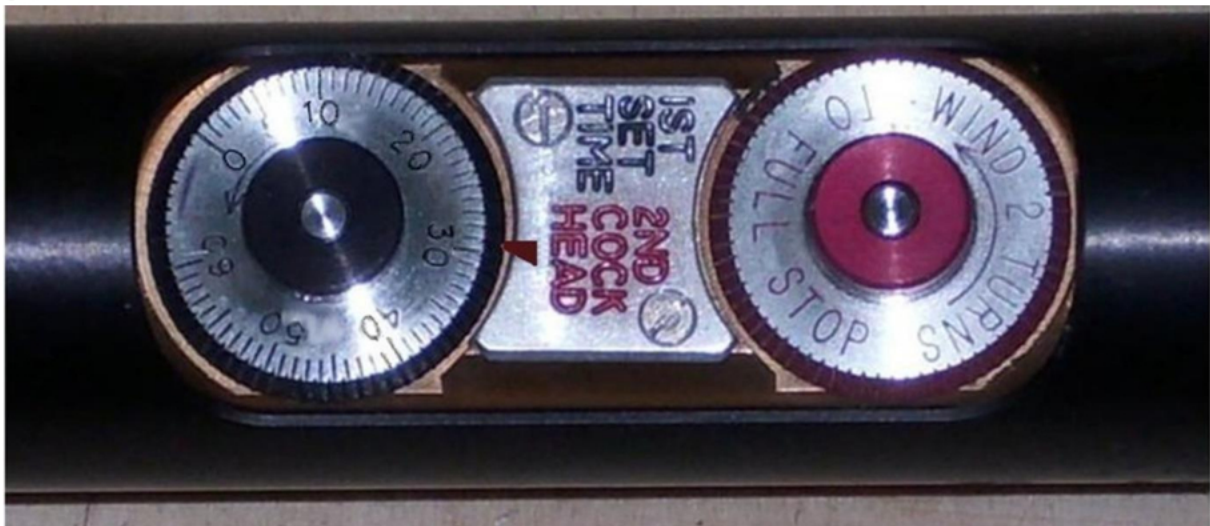
O czym może świadczyć rosnąca mechaniczna prędkość wiercenia podczas przewiercania skały znajdującej się bezpośrednio nad strefą złożową?

- A. Zbyt wysokiej wartości nacisku na świder.
- B. Zbliżaniu się do skały zbiornikowej.
- C. Zbyt niskiej lepkości płuczki.
- D. Malejącej porowatości skał.

Zadanie 21.

Do czego służy pokrętko inklinometru wskazane strzałką?

- A. Do naciągania sprężyny mechanizmu inklinometru.
- B. Do ustawiania siły działania mechanizmu inklinometru.
- C. Do całkowitego zerowania licznika czasu inklinometru.
- D. Do zmiany orientacji inklinometru względem pola magnetycznego Ziemi.

Zadanie 22.

Na podstawie rysunku określ, ile czasu pozostało do uruchomienia mechanizmu inklinometru?

- A. 15 min
- B. 29 min
- C. 42 min
- D. 50 min

Zadanie 23.**Parametry inklinometru magnetycznego TYP-E Magnetic Single Shot Instruments**

Zakres pomiaru kąta odchylenia	0° – 90°
Dokładność pomiaru kąta odchylenia	0° – 20° ± 0.2° 15° – 90° ± 0.25°
Zakres pomiaru kąta azymutu i dokładność jego pomiaru	0° – 360° ± 0.5°
Maksymalna temperatura pracy	105° C
Średnica zewnętrzna	27 – 35 mm
Maksymalna głębokość otworu	4000 m
Maksymalne ciśnienie pracy	60 – 90 MPa

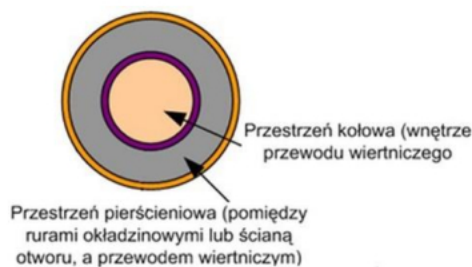
Określ na podstawie tabeli, jaką dokładność pomiaru kąta azymutu posiada inklinometr magnetyczny Magnetic Single Shot Instruments TYP-E.

- A. 0,00°
- B. 0,20°
- C. 0,25°
- D. 0,50°

Zadanie 24.

Jakiego efektu można się spodziewać jeśli zastosuje się płuczkę ilastą do dowiercania złoża?

- A. Poprawy produktywności strefy złożowej.
- B. Pogorszenia produktywności strefy złożowej.
- C. Wzrostu gęstości właściwej skały zbiornikowej.
- D. Spadku gęstości właściwej skały zbiornikowej.

Zadanie 25.

W którym z wymienionych przypadków stosuje się odwrotny obieg płuczki wiertniczej?

- A. Przy zbyt małej prędkości przepływu płuczki w przestrzeni pierścieniowej.
- B. Przy zbyt małej prędkości przepływu płuczki w przestrzeni kołowej.
- C. Przy wymaganej dużej gęstości płuczki.
- D. Przy wymaganej dużej lepkości płuczki.

Zadanie 26.

Zadaniem przybitki podczas cementowania jednostopniowego rur okładzinowych jest

- A. rozdzielenie cieczy przemywającej od zaczynu uszczelniającego.
- B. wytłoczenie zaczynu uszczelniającego z rur okładzinowych.
- C. usunięcie osadu ilastego ze ścian rur okładzinowych.
- D. przemycie otworu wiertniczego.

Zadanie 27.

Nr receptury	Składniki	Zawartość, [%]	Ilość	Jednostka miary
Receptura I	Czysta woda	45 BWOC	450	kg
	Antifoam PSP 061	0,2 BWOC	2	kg
	Gasseal	5 BWOC	50	kg
	Fluid loss PSP 031	0,30 BWOC	3,0	kg
	Retarder PSP 013	0,35 BWOC	3,5	kg
	Dispersant PSP 042	0,2 BWOC	2	kg
	NaCl	10 BWOW		kg
	Cement G (API)	100 BWOC	1000	kg

BWOC – w stosunku do masy cementu; BWOW – w stosunku do masy wody

Określ na podstawie tabeli, ile kilogramów NaCl należy użyć do sporządzenia zaczynu uszczelniającego z 1000 kg cementu?

- A. 4 kg
- B. 20 kg
- C. 45 kg
- D. 100 kg

Zadanie 28.

Który parametr płuczki wiertniczej mierzy się za pomocą przyrządu pomiarowego przedstawionego na rysunku?

- A. Gęstość.
- B. Filtrację.
- C. Lepkość pozorną.
- D. Lepkość plastyczną.

**Zadanie 29.**

Ile wynosi wartość ciśnienia hydrostatycznego wywieranego na dno otworu przez zaczyn uszczelniający po zakończeniu jego wytlaczania do wierzchu, jeśli w przestrzeni pierścieniowej znajduje się 2000 m wysokości zaczynu o gęstości 1800 kg/m^3 i 1000 m zaczynu o gęstości 1600 kg/m^3 ? (Do obliczeń przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 17 MPa
- B. 36 MPa
- C. 51 MPa
- D. 52 MPa

Zadanie 30.

Ile materiału obciążającego o gęstości $\rho_0 = 4200 \text{ kg/m}^3$ należy dodać do 50 m^3 płuczki wiertniczej, aby zwiększyć jej gęstość z 1070 kg/m^3 do 1130 kg/m^3 ?

- A. 3249 kg
- B. 4104 kg
- C. 4728 kg
- D. 5771 kg

$$m_o = V_{pl} \cdot \rho_0 \cdot \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_0 - \rho_2} [kg]$$

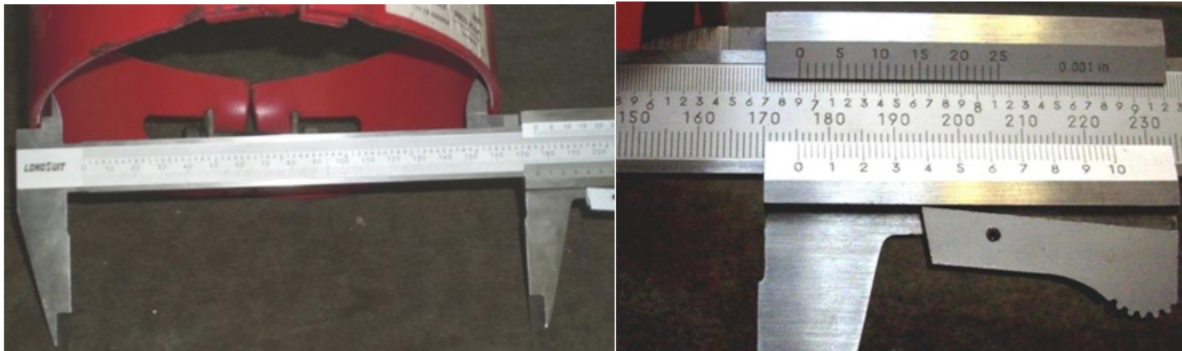
gdzie:

V_{pl} – objętość płuczki w m^3 ,

ρ_1 – gęstość płuczki nieobciążonej w kg/m^3

ρ_2 – gęstość płuczki po obciążeniu w kg/m^3

ρ_0 – gęstość materiału obciążającego w kg/m^3

Zadanie 31.

Na rysunkach przedstawiono wykonanie pomiaru średnicy wewnętrznej skręconego pierścienia oporowego do montażu centralizatora na rurach okładzinowych oraz wynik pomiaru suwmiarką. Odczytaj wynik pomiaru i wskaż średnicę rury okładzinowej, na której można zamocować przedstawiony pierścień.

- A. $4\frac{1}{2}''$
- B. $5''$
- C. $5\frac{1}{2}''$
- D. $7''$

Zadanie 32.

Kolumnę traconą rur okładzinowych zapuszcza się do otworu wiertniczego na

- A. kablu geofizycznym.
- B. rurach płczkowych.
- C. próbniku złoża.
- D. linie stalowej.

Zadanie 33.

Który element wyposażenia przewodu wiertniczego jest niezbędny, aby dokonać docementowania pod ciśnieniem rur okładzinowych przy otwartych szczękach prewentera?

- A. Łącznik bezpieczeństwa.
- B. Graniatka.
- C. Nożyce wiertnicze.
- D. Paker.

Zadanie 34.

Którą z wymienionych prób należy przeprowadzić bezpośrednio po przewierceniu kilku metrów skał pod butem rur okładzinowych?

- A. Próbę chłonności.
- B. Szczelinowanie hydrauliczne.
- C. Test przyływu.
- D. Pompowanie próbne.

Zadanie 35.

Który z wymienionych zabiegów wpływa na zwiększenie produktywności złoża zbudowanego ze skał mułowcowo-ilastych?

- A. Wygrzewanie.
- B. Kwasowanie.
- C. Syfonowanie.
- D. Szczelinowanie.

Zadanie 36.

Którą z wymienionych prac należy uwzględnić w projekcie likwidacji otworu wiertniczego?

- A. Wykonanie korków cementacyjnych.
- B. Zacementowanie otworu na całej długości.
- C. Wyciągnięcie z otworu wszystkich kolumn rur okładzinowych.
- D. Zapuszczenie do dna otworu i zacementowanie kolejnej kolumny.

Zadanie 37.

Które z wymienionych urządzeń są niezbędne do przeprowadzenia zabiegu szczelinowania hydraulicznego otworu?

- A. Agregaty pompowe.
- B. Sita wibracyjne.
- C. Odpiaszczacze.
- D. Odmulacze.

Zadanie 38.

Przestawiony na rysunku element wyposażenia kolumny rur należy montować na końcu rury okładzinowej, aby zapobiegać

- A. spienieniu płuczki wiertniczej.
- B. rozerwaniu rur okładzinowych.
- C. cofnięciu się zaczynu uszczelniającego.
- D. mieszanii się płuczki i zaczynu uszczelniającego.



Zadanie 39.

Zbyt szybkie podciągnięcie przewodu wiertniczego, szczególnie wtedy gdy świder znajduje się w interwale skały zbiornikowej, może spowodować

- A. zaciśnięcie otworu wiertniczego.
- B. urwanie przewodu wiertniczego.
- C. hydrauliczne szczelinowanie skał.
- D. zassanie płynu złożowego do otworu.

Zadanie 40.

Objawem wystąpienia erupcji wstępnej podczas dowiercania złoża jest

- A. wzrost poziomu płuczki w zbiorniku roboczym.
- B. spadek momentu obrotowego na świdrze.
- C. spadek prędkości obrotowej świdra.
- D. wzrost temperatury płuczki.