

**Zestaw zagadnień na egzamin kierunkowy/wstępny dla studentów studiów
stacjonarnych I stopnia - kierunek Geoinżynieria Górnictwo i Otworowe**

- 1) Warunkiem koniecznym powstania złoża węglowodorów jest:
- a) istnienie skały przepuszczalnej o odpowiednio dużej miąższości
 - b) istnienie porowej skały zbiornikowej, której kształt i konfiguracja umożliwia nagromadzenie się w niej węglowodorów
 - c) zaleganie skał porowatych na głębokościach poniżej 1000 m.p.p.m.
 - d) istnienie przestrzeni porowej skały w której może występować migracja węglowodorów
- 2) Porowatość efektywna skały to:
- a) stosunek objętości wszystkich porów w skale do jej objętości
 - b) stosunek objętości skały do objętości porów połączonych ze sobą
 - c) stosunek objętości porów połączonych ze sobą do objętości skały
 - d) stosunek ilości porów połączonych ze sobą do objętości skały
- 3) Nasycenie skały płynem wyraża:
- a) stosunek objętości matrycy skalnej do objętości płynu w porach skały
 - b) stosunek objętości porowej skały do objętości płynu znajdującego się w porach skały
 - c) stosunek objętości płynu w porach skały do objętości całkowitej skały
 - d) stosunek objętości płynu w porach skały do objętości porowej skały
- 4) Przepuszczalność efektywna skały to:
- a) stosunek przepuszczalności względnej do absolutnej
 - b) przepuszczalność skały dla danego płynu przy całkowitym nasyceniu skały tym płynem
 - c) jej przepuszczalność dla danego płynu przy nasyceniu skały więcej niż jednym płynem
 - d) stosunek przepuszczalności absolutnej do względnej
- 5) Zaznacz prawidłową postać równania Darcy:
- a) $u = -\frac{\mu}{k} \cdot \frac{dp}{dx}$
 - b) $u = -\frac{k}{\mu} \cdot \frac{dp}{dx}$
 - c) $u = -\frac{\mu}{k} \cdot \frac{dx}{dp}$
 - d) $u = -\frac{k}{\mu} \cdot \frac{dx}{dp}$
- 6) Z występowania tzw. efektu Klinkenberga, wynika że mierzona przepuszczalność skały dla gazu przy niskim ciśnieniu jest:
- a) równa przepuszczalności skały dla cieczy
 - b) równa przepuszczalności absolutnej skały
 - c) większa od przepuszczalności absolutnej skały
 - d) mniejsza od przepuszczalności absolutnej skały

7) Zmianę objętości gazu słabościśliwego opisuje równanie:

- a) $V(p) = V_0 \cdot [1 + c \cdot (p_0 - p)]$
- b) $V(p) = V_0 \cdot [1 + c \cdot (p - p_0)]$
- c) $V(p) = V_0 \cdot [1 - c \cdot (p_0 - p)]$
- d) $V(p) = V_0 \cdot [1 - c \cdot (p_0 + p)]$

8) Na diagramie fazowym PT obszar występowania złóż ropy nienasyconej ma miejsce:

- a) pomiędzy izotermą krytyczną i izotermą krikodentemu
- b) na prawo od izotermy krytycznej i poniżej krzywej punktów rosy
- c) na lewo od izotermy krytycznej i poniżej krzywej punktów pęcherzyków
- d) na lewo od izotermy krytycznej i powyżej krzywej punktów pęcherzyków

9) Na diagramie fazowym PT obszar występowania złóż ropy z czapą gazową ma miejsce:

- a) pomiędzy izotermą krytyczną i izotermą krikodentemu
- b) na prawo od izotermy krytycznej i poniżej krzywej punktów rosy
- c) na lewo od izotermy krytycznej i powyżej krzywej punktów pęcherzyków
- d) na lewo od izotermy krytycznej i poniżej krzywej punktów pęcherzyków

10) Ciśnienie punktu pęcherzyków to:

- a) najwyższe ciśnienie danego układu węglowodorowego przy którym w danej temperaturze z ropy zaczyna uwalniać się gaz
- b) najniższe ciśnienie danego układu węglowodorowego przy którym w danej temperaturze z ropy zaczyna uwalniać się gaz
- c) najwyższe ciśnienie przy którym gaz jest całkowicie rozpuszczony w ropie w danej temperaturze
- d) najniższe ciśnienie przy którym gaz zaczyna uwalniać się z ropy w danej temperaturze

11) Współczynnik objętościowy ropy "Bo" określa:

- a) stosunek objętości ropy w warunkach złożowych do objętości ropy w warunkach powierzchniowych
- b) stosunek ilości ropy w warunkach złożowych do ilości ropy w warunkach powierzchniowych
- c) stosunek objętości ropy w warunkach złożowych do objętości tej samej ilości ropy w warunkach powierzchniowych
- d) stosunek objętości ropy w warunkach złożowych do ilości ropy w warunkach powierzchniowych

12) Współczynnik rozpuszczalności gazu w ropie "Rs" określa:

- a) zmianę objętości ropy w złożu wskutek uwalniania się z niej gazu
- b) całkowitą ilość gazu rozpuszczonego w ropie przy ciśnieniu punktu pęcherzyków
- c) ilość gazu rozpuszczonego w jednostce objętości ropy w danych warunkach ciśnienia i temperatury
- d) ilość gazu uwolnionego z ropy przy spadku ciśnienia złożowego od wartości początkowej do aktualnej

13) Produkcyjny wykładnik gazowy "GOR" określa:

- a) stosunek ilości wydobytego gazu do ilości wydobywanej ropy w danym momencie eksploatacji złoża
- b) stosunek ilości wydobytego gazu do ilości wydobytej ropy ze złoża
- c) stosunek ilości wydobywanego gazu do ilości wydobywanej ropy w danym momencie eksploatacji złoża
- d) ilość wydobywanego gazu względem całkowitej ilości wydobytej ze złoża ropy

14) Wskaż najbardziej efektywne systemy energetyczne złóż ropy:

- a) ekspansyjny skały i cieczy, rozpuszczonego gazu, wodnonaporowy
- b) grawitacyjny, rozpuszczonego gazu, złożony
- c) rozpuszczonego gazu, z czapą gazową, wodnonaporowy
- d) ekspansyjny skały i cieczy, rozpuszczonego gazu, z czapą gazową

15) Który system energetyczny złoża ropy charakteryzują następujące parametry: powolny spadek ciśnienia złożowego, niewielka zmiana wykładnika gazowego, wysoki stopień sczerpania zasobów ropy?

- a) rozpuszczonego gazu
- b) wodnonaporowy
- c) ekspansyjny skały i cieczy
- d) z czapą gazową

16) Wskaż prawidłową postać równania bilansu masowego dla wolumetrycznego złoża ropy nienasyconej.

- a)
$$N_p = \frac{NB_0 + (G_p - NR_s)B_g + W_p B_w}{(B_0 - B_{0i})}$$
- b)
$$N = \frac{N_p B_0 + (G_p - N_p R_s)B_g + W_p B_w}{(B_0 - B_{0i}) + (R_{si} - R_s)B_g}$$
- c)
$$N = \frac{N_p \cdot B_0 + W_p \cdot B_w}{(B_0 - B_{0i}) + \frac{B_{0i}}{1 - S_{wi}} \cdot (S_{wi} \cdot c_w + c_f) \cdot \Delta p}$$
- d)
$$N = \frac{N_p \cdot B_0 + W_e \cdot B_w}{(B_0 - B_{0i})}$$

17) Wskaż prawidłową postać równania bilansu masowego dla niewolumetrycznego złoża ropy nasyconej bez czapy gazowej.

- a)
$$N = \frac{N_p \cdot B_0 + (G_p - N_p \cdot R_s) \cdot B_g - W_p \cdot B_w + W_e}{(B_0 - B_{0i}) + (R_{si} - R_s) \cdot B_g}$$
- b)
$$N = \frac{N_p \cdot B_0 + (G_p - N_p \cdot R_s) \cdot B_g + W_p \cdot B_w - W_e}{(B_0 - B_{0i}) + (R_{si} - R_s) \cdot B_g}$$
- c)
$$N = \frac{N_p \cdot B_0 + W_p \cdot B_w}{(B_0 - B_{0i}) + \frac{B_{0i}}{1 - S_{wi}} \cdot (S_{wi} \cdot c_w + c_f) \cdot \Delta p}$$
- d)
$$N = \frac{N_p \cdot B_0 + (G_p - N_p \cdot R_s) \cdot B_g + W_p \cdot B_w}{(B_0 - B_{0i}) + (R_{si} - R_s) \cdot B_g}$$

18) Ze względu na stopień podtrzymania ciśnienia złożowego strefy wodonośne dzieli się na:

- a) aktywne, nieaktywne, okalające
- b) pracujące w warunkach stanu nieustalonego, ustalonego, semiustalonego
- c) aktywne, umiarkowane, nieaktywne
- d) okalające, podścielające, liniowe

- 19) Do jakich stref wodonośnych może być wykorzystywany model van Everdingena-Hursta określania dopływu wody do złoża:
- ograniczonych i nieograniczonych
 - pracujących jedynie w warunkach stanu ustalonego
 - ograniczonych
 - nieograniczonych
- 20) Wskaż właściwą postać równania dopływu wody do złoża dla modelu van Everdingena-Hursta.
- $W_e = 2\pi k h \phi r_b^2 f \Delta p W_{eD}(t_D)$
 - $W_e = 2\pi r_b^2 \phi c_t f \Delta p W_{eD}(t_D)$
 - $W_e = 2\pi r_b^2 h \phi c_t f \Delta p W_{eD}(t_D)$
 - $W_e = 2\pi k h r_b^2 c_t f \Delta p W_{eD}(t_D)$
- 21) Wskaż właściwą postać równania dopływu wody do złoża dla modelu Fetkovicha.
- $W_e = \frac{W_{ei}}{p_i} \cdot (p_i - p_r) \cdot \left(1 - e^{-\frac{J \cdot p_i \cdot t}{W_{ei}}}\right)$
 - $W_e = \frac{W_{ei}}{p_r} \cdot (p_i - p_r) \cdot \left(1 - e^{-\frac{J \cdot p_i}{W_{ei}}}\right)$
 - $W_e = U \cdot \Delta p \cdot W_{eD}(t_D)$
 - $W_e = W_i \cdot c_t \cdot (p_i - p_a)$
- 22) Wydajność krytyczna odwiertu ze względu na stożek wodny to:
- wydajność przy której siły lepkościowe związane z istniejącym gradientem ciśnienia wokół odwiertu są równoważone przez siły grawitacji
 - wydajność przy której siły grawitacji przewyższają siły lepkościowe związane z gradientem ciśnienia wokół odwiertu
 - wydajność przy której siły lepkościowe związane z istniejącym gradientem ciśnienia wokół odwiertu przewyższają siły grawitacji
 - wydajność pozwalająca na wydobywanie z odwiertu ropy bez wody i gazu
- 23) Wydajność krytyczna odwiertu ze względu na stożek wodny jest głównie funkcją:
- różnicy gęstości ropy i wody, miąższości strefy zajętej przez ropę, odległości perforacji odwiertu od konturu wodnego
 - różnicy gęstości ropy i gazu, miąższości złoża, porowatości skały
 - miąższości strefy zajętej przez ropę, odległości perforacji odwiertu od stropu złoża, przepuszczalnością poziomą skały
 - różnicy gęstości ropy i wody, miąższości strefy zajętej przez wodę, porowatością skały
- 24) Zasoby geologiczne złoża gazu to:
- całkowite zasoby gazu w złożu
 - zasoby określone na podstawie wielkości i jakości struktur geologicznych, które mogą zawierać gaz
 - zasoby wydobywalne
 - zasoby wydobywalne, które nie spełniają kryterium bilansowości

- 25) Wydobycie gazu w Polsce w ostatnich latach wynosi ok.:
- a) 7 mld Nm³
 - b) 10 mld Nm³
 - c) 5 mld Nm³
 - d) 3 mld Nm³
- 26) Złoża gazowe na diagramie fazowym znajdują się w obszarze:
- a) na lewo od izotermy krikodentermu
 - b) pomiędzy izotermą krytyczną a izotermą krikodentermu
 - c) na lewo od izotermy krytycznej
 - d) na prawo od izotermy krytycznej
- 27) Metoda objętościowa pozwala na:
- a) określenie zasobów gazu w złożu w dowolnym momencie jego istnienia
 - b) określenie jedynie zasobów początkowych gazu w złożu
 - c) określenie zasobów możliwych do wydobycia
 - d) określenie wydobytych zasobów gazu
- 28) Wskaż prawidłową postać równania bilansu masowego dla wolumetrycznego złoża gazu:
- a) $\frac{p_i}{z_i} = \frac{p}{z} \left(1 - \frac{G_p}{G} \right)$
 - b) $\frac{p_i}{z_i} = \frac{p}{z} \left(1 - \frac{G}{G_p} \right)$
 - c) $\frac{p}{z} = \frac{p_i}{z_i} \left(1 - \frac{G_p}{G} \right)$
 - d) $\frac{p}{z} = \frac{p_i}{z_i} \left(1 - \frac{G}{G_p} \right)$
- 29) Główne elementy uzbrojenia wglębnego odwiertu gazowego to:
- a) rury okładzinowe, rury wydobywcze, głowica odwiertu
 - b) rury okładzinowe, paker produkcyjny, tuleje cyrkulacyjne
 - c) rury okładzinowe, rury wydobywcze, więźba rurowa
 - d) rury wydobywcze, więźba rurowa, wieszak rur wydobywczych
- 30) Główne elementy powierzchniowego wyposażenia odwiertu gazowego to:
- a) głowica eksploatacyjna, odcinek pomiarowy, łącznik posadowy
 - b) głowica eksploatacyjna, wieszak rur wydobywczych, tuleja cyrkulacyjna
 - c) głowica eksploatacyjna, separator, zwężka ograniczająca przepływ
 - d) głowica eksploatacyjna, paker, separator

- 31) Od czego w głównej mierze zależy wydajność dopływu gazu do odwiertu:
- a) porowatości i nasycenia płynami złożowymi
 - b) przepuszczalności i miąższości złoża
 - c) miąższości i porowatości złoża
 - d) wielkości ciśnienia złożowego
- 32) Co to jest wydajność potencjalna odwiertu:
- a) początkowa wydajność dopływu gazu do odwiertu
 - b) maksymalna wydajność dopływu gazu do odwiertu
 - c) wydajność dopływu przy dopuszczalnej depresji na złożu
 - d) wydajność dozwolona odwiertu
- 33) Krzywa wydajności złoża (IPR) określa relację pomiędzy:
- a) wydajnością odwiertu i ciśnieniem dennym dynamicznym
 - b) ciśnieniem dennym dynamicznym i ciśnieniem złożowym
 - c) wydajnością odwiertu i ciśnieniem złożowym
 - d) ciśnieniem dennym i głowicowym dynamicznym
- 34) Wskaż prawidłową postać równania formuły dwuczłonowej.
- a) $p_d^2 - p_z^2 = b \cdot q_n^2 - a \cdot q_n$
 - b) $p_z^2 - p_d^2 = a \cdot q_n - b \cdot q_n^2$
 - c) $p_d^2 - p_z^2 = a \cdot q_n + b \cdot q_n^2$
 - d) $p_z^2 - p_d^2 = a \cdot q_n + b \cdot q_n^2$
- 35) Równanie przepustowości odwiertu opisuje relację pomiędzy:
- a) wydajnością odwiertu a ciśnieniem złożowym
 - b) ciśnieniem dennym dynamicznym i wykładnikiem wodnym
 - c) ciśnieniem dennym i głowicowym w warunkach statycznych
 - d) ciśnieniem dennym i głowicowym przy przepływie gazu w odwiercie
- 36) Spadek ciśnienia w odwiercie w trakcie jego eksploatacji wynika przede wszystkim z:
- a) ciśnienia słupa gazu w odwiercie oraz wielkości oporów przepływu gazu w rurach wydobywczych
 - b) oporów przepływu gazu w złożu oraz ciśnienia słupa gazu w odwiercie
 - c) ciśnienia hydrostatycznego w odwiercie oraz wielkości oporów przepływu gazu w rurach wydobywczych
 - d) skin efektu
- 37) Różnica pomiędzy ciśnieniem dennym i głowicowym w odwiercie przy braku przepływu gazu wynika z:
- a) obydwu ciśnień są sobie równe
 - b) straty ciśnienia na pokonanie tarcia
 - c) ciśnienia słupa gazu w odwiercie
 - d) ciśnienia hydrostatycznego

- 38) Analiza węzłowa pozwala wyznaczyć:
- a) wydajność odwiertu przy znanej różnicy ciśnienia dennego i głowicowego
 - b) wydajność odwiertu przy znanym ciśnieniu złożowym i zadanym ciśnieniu głowicowym
 - c) wydajność odwiertu przy zadanej różnicy ciśnienia złożowego i dennego
 - d) wydajność potencjalną odwiertu
- 39) Główne elementy głowicy eksploatacyjnej odwiertu to:
- a) zasuwy robocze, zasuwy awaryjne, wieszak rur wydobywczych
 - b) wieszak rur wydobywczych, zasuwa robocza, tuleja cyrkulacyjna
 - c) zasuwy robocze i awaryjne, wieszak rur wydobywczych, łącznik posadowy
 - d) zasuwy robocze i awaryjne, wieszak rur wydobywczych, więźba rurowa
- 40) Odwiert eksploatacyjny z niekaperowaną kolumną rur wydobywczych umożliwia wydobywanie gazu:
- a) jednocześnie z kilku horyzontów złożowych o różnych ciśnieniach
 - b) jedynie przestrzenią pierścieniową
 - c) jedynie kolumną rur wydobywczych
 - d) kolumną rur wydobywczych i przestrzenią pierścieniową
- 41) Co jest główną przyczyną spadku efektywności systemu energetycznego ekspansji skał i płynów złożowych w złożu ropy naftowej?
- a) wysoki wykładnik wodny i wzrost lepkości gazu
 - b) spadek ciśnienia złożowego
 - c) spadek przepuszczalności złoża
 - d) wysoki wykładnik gazowy i wzrost lepkości ropy
- 42) Co jest główną przyczyną spadku efektywności systemu energetycznego wodnonaporowego w złożu ropy naftowej?
- a) wysoki wykładnik gazowy i wzrost lepkości ropy
 - b) spadek przepuszczalności złoża
 - c) spadek ciśnienia złożowego
 - d) wysoki wykładnik wodny
- 43) Co jest główną przyczyną spadku efektywności systemu energetycznego z ekspansją czapy gazowej w złożu ropy naftowej?
- a) spadek przepuszczalności złoża
 - b) wysoki wykładnik wodny i wzrost lepkości gazu
 - c) obniżenie kaloryczności gazu
 - d) wysoki wykładnik gazowy i niskie ciśnienie złożowe
- 44) Co to jest wykładnik wodny?
- a) iloraz wydatku wydobywania wody i wydatku wydobywania fazy ciekłej
 - b) iloraz wydatku wydobywania wody i wydatku wydobywania ropy
 - c) iloraz wydatku wydobywania wody i sumy wydatku wydobywania fazy ciekłej i gazowej
 - d) ilość wydobytej wody w jednostce czasu

- 45) Jak zmienia się w funkcji ciśnienia współczynnik rozpuszczalności gazu w ropy powyżej ciśnienia pęcherzyków?
- a) jest stały w tym zakresie ciśnienia złożowego
 - b) maleje równomiernie wraz ze wzrostem ciśnienia
 - c) rośnie równomiernie wraz ze wzrostem ciśnienia
 - d) rośnie logarymicznie wraz ze wzrostem ciśnienia
- 46) Jak zmienia się w funkcji ciśnienia współczynnik objętościowy ropy powyżej ciśnienia pęcherzyków?
- a) jest stały w tym zakresie ciśnienia złożowego
 - b) rośnie logarymicznie wraz ze wzrostem ciśnienia
 - c) rośnie wraz ze wzrostem ciśnienia
 - d) maleje wraz ze wzrostem ciśnienia
- 47) W jaki sposób metody wtórne wydobywania ropy naftowej wspomagają wydobywanie?
- a) modyfikują właściwości fizyczne skały i płynów złożowych
 - b) wspomagają naturalne procesy zachodzące w złożu przez dostarczenie dodatkowej energii
 - c) wspomagają naturalne procesy zachodzące w złożu przez dostarczenie dodatkowej energii i modyfikację właściwości ropy naftowej
 - d) wspomagają naturalne procesy zachodzące w złożu przez dostarczenie dodatkowej energii i modyfikację właściwości skały złożowej
- 48) Czy pompa tłokowa żerdziowa jest powszechnie stosowana w przypadku eksploatacji złóż ropy ciężkiej (ultra heavy API < 10)?
- a) tak, umożliwia to konstrukcja urządzenia
 - b) nie, ze względu na konstrukcję i zasadę działania
 - c) tak, ale tylko przy głębokości odwiertu powyżej 1000 m gdy temperatura złożowa jest odpowiednio wysoka
 - d) tak, ale z zastosowaniem wygrzewania odwiertów i przy wysokim wykładniku gazowym
- 49) Czy elektryczna pompa w głębinie jest powszechnie stosowana w przypadku eksploatacji z bardzo wysokim wykładnikiem gazowym?
- a) tak, ale tylko w płytkich odwiertach
 - b) tak, ponieważ gaz ułatwia przepływ ropy
 - c) nie, ponieważ gaz może zablokować pompę i uniemożliwić eksploatację
 - d) tak, ale tylko przy ropie o niskiej gęstości
- 50) Czy pompa PCP może być stosowana w przypadku eksploatacji ropy zapiaszczonej?
- a) tak, ponieważ umożliwia to konstrukcja i zasada działania urządzenia
 - b) nie, ponieważ cząstki stałe mogą zniszczyć elementy urządzenia
 - c) tak, ale tylko przy ropie o niskiej gęstości
 - d) tak, ale tylko przy głębokości odwiertu powyżej 1000 m

- 51) Czy instalacja wydobywcza z gazodźwigiem może być stosowana w eksploatacji złóż morskich?
- a) tak, ale tylko w przypadku małych głębokości morza
 - b) nie, ponieważ elementy urządzenia nie mogą być zamontowane na głowicy odwiertu zlokalizowanego na dnie morskim
 - c) tak, ponieważ umożliwia to konstrukcja i zasada działania urządzenia
 - d) tak, ale tylko w przypadku odwiertów o głębokości poniżej 500 m
- 52) Pospolitymi minerałami solnymi, tworzącymi skały solne, a nawet złoża są:
- a) halit (NaCl), benzen (C_6H_6), karnalit ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$)
 - b) halit (NaCl), sylwin (KCl), hematyt (Fe_2O_3)
 - c) halit (NaCl), sylwin (KCl), muskowit ($KAl_2(OH,F)_2AlSi_3O_{10}$), karnalit ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$)
 - d) halit (NaCl), sylwin (KCl), karnalit ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$)
- 53) Przyporządkuj soloność formację geologiczną do złóż soli kamiennej:
1) Wieliczka, 2) Mechelinki, 3) Góra, 4) Mogilno I i Mogilno II, 5) Rybnik-Żory-Orzesze, 6) Kłodawa
- a) utwory solne cechsztynu: 2,3,4,6; utwory solne triasu: 1,5
 - b) utwory solne cechsztynu: 2,4,6; utwory solne miocenu: 1,3,5
 - c) utwory solne cechsztynu: 2,3,4,6; utwory solne miocenu: 1,5
 - d) utwory solne triasu: 2,3,4,6; utwory solne miocenu: 1,5
- 54) Podczas kontrolowanego ługowania złóż soli z izolacją stropu medium izolacyjnym stosowanym w praktyce ługowniczej jest:
- a) olej solarowy, benzyna, woda słodka, paliwo dieslowskie, płynny propan-butan
 - b) olej solarowy, ropa naftowa, paliwo dieslowskie, sprężone powietrze lub sprężony azot
 - c) olej solarowy, ropa naftowa, paliwo dieslowskie, woda, sprężone powietrze
 - d) olej solarowy, benzyna, solanka, paliwo dieslowskie, ropa naftowa
- 55) Wadą techniki ługowania komory solnej w obiegu prawym jest:
- a) regularność kształtu komory
 - b) uzyskiwanie solanki o stężeniu na ogół niższym niż tzw. stężenie przemysłowe
 - c) tworzenie się zawsze komory o niekorzystnym kształcie odwróconego stożka
 - d) wysokie stężenie uzyskiwanej solanki
- 56) Siarka tworzy ponad 30 odmian alotropowych. Alotropia jest to:
- a) zjawisko występowania tego samego pierwiastka chemicznego w różnych stanach skupienia
 - b) zjawisko występowania w tym samym stanie skupienia różnych odmian tego samego pierwiastka chemicznego, różniących się właściwościami fizycznymi i chemicznymi
 - c) zjawisko występowania związków o tym samym wzorze sumarycznym, lecz różniących się wzorem strukturalnym
 - d) zdolność do przyjmowania takich samych form krystalograficznych przez substancje o odmiennym, bądź tylko częściowo podobnym, składzie chemicznym

- 57) Czym różnią się dwie podstawowe odmiany alotropowe siarki: siarka rombowa α i jednoskośna β ?
- a) masą molową
 - b) stanem skupienia
 - c) ilością atomów w cząsteczkach siarki
 - d) sposobem upakowania atomów w kryształach
- 58) Nośnikiem ciepła, które wytapia siarkę rodzimą w złożu jest woda technologiczna. Woda ta ma temperaturę około 160°C , ponieważ:
- a) woda o temperaturze 160°C ma większą gęstość niż ciekła siarka
 - b) woda wtłaczana do odwiertu jako medium topiące musi mieć wyższą temperaturę, niż temperatura topnienia siarki, która wynosi około 120°C
 - c) lepkość dynamiczna siarki płynnej w temperaturze 160°C jest największa
 - d) woda wtłaczana do odwiertu jako medium topiące musi osiągnąć temperaturę topnienia siarki, która wynosi około 160°C
- 59) Wskaż graniczne wartości parametrów definiujące złoża wysadowe soli kamiennej w Polsce. (*Rozporządzenie Ministra Środowiska, 2015 rok*)
- a) minimalna odległość stropu złoża od zwierciadła solnego to 200 m
 - b) minimalna średnia ważona zawartość NaCl w profilu złoża to 50%
 - c) maksymalna głębokość dokumentowania to 1400 m
 - d) minimalna miąższość złoża wraz z przerostami to 10 m
- 60) W otworze eksploatacyjnym do eksploatacji siarki metodą otworową (Frasha), kolumna eksploatacyjna (wydobywczą) umieszczona jest:
- a) w całości na zewnątrz kolumny rur okładzinowych, zamykających horyzonty wodonośne w nadkładzie
 - b) prostopadle do kolumny rur doprowadzających wodę grzewczą do złoża
 - c) współśrodkowo, wewnątrz kolumny do zatłaczania wody technologicznej
 - d) wewnątrz kolumny doprowadzającej sprężone powietrze
- 61) Podczas eksploatacji siarki metodą podziemnego wytapiania złoża, w miejscach gdzie w odwierty wydobywcze wtłacza się przegrzaną wodą powstają obszary nadciśnienia, które nazywamy:
- a) stożkami represji
 - b) lejami zapadliskowymi
 - c) stożkami napływowymi
 - d) lejami depresyjnymi
- 62) Zjawisko kontrakcji występujące podczas procesu ługowania skał solnych polega na tym, że:
- a) woda i skała solna mają większą łączną objętość niż powstała z nich solanka
 - b) skała solna zwiększa swoją objętość pęczniejąc w wodzie
 - c) woda i skała solna mają dokładnie taką samą objętość jak powstała z nich solanka
 - d) objętość uzyskanej solanki jest o kilka procent większa od sumy objętości wody technologicznej wtłaczanej do komory i skały solnej

- 63)** Eksploatacja otworowa złóż soli polega na ich ługowaniu. Termin ługowanie oznacza:
- a) proces fizykochemiczny polegający na zmieszaniu ciała stałego, gazu lub cieczy w innej cieczy lub gazie
 - b) rozpuszczanie minerału lub grupy minerałów i wynoszenie produktów rozpuszczania poza zasięg występowania ługowanych skał
 - c) proces polegający na zmianie stanu skupienia substancji (z ciała stałego w ciecz)
 - d) przemianę fazową I rodzaju polegającą na przechodzeniu substancji ze stanu stałego - krystalicznego w ciekły
- 64)** Systemami, którymi prowadzi się otworową eksploatację złóż siarki na polu górniczym są:
- a) eksploatacja ługownicza wieloszeregową, eksploatacja frontalna, eksploatacja odkrywkowa
 - b) eksploatacja gniazdowa, eksploatacja obszarowa, eksploatacja odkrywkowa
 - c) eksploatacja gniazdowa, eksploatacja obszarowa, eksploatacja frontalna
 - d) eksploatacja gniazdowa, eksploatacja ługownicza, eksploatacja odkrywkowa wielofazowa
- 65)** Zaletą techniki ługowania komory solnej w tzw. klasycznym obiegu lewym jest:
- a) regularny kształt komory pomiędzy butami górnym i dolnym
 - b) niskie stężenie uzyskiwanej solanki
 - c) korzystny kształt komory
 - d) wysokie stężenie uzyskiwanej solanki
- 66)** W otworze eksploatacyjnym do eksploatacji siarki metodą otworową, kolumna powietrzna służy do:
- a) udrażniania kolumny wodnej, służącej do zatłaczania wód technologicznych i odbioru wód złożowych
 - b) odprężania wód złożowych
 - c) wtłaczania sprężonego powietrza pod odpowiednim ciśnieniem tak, aby napowietrzona siarka wypłynęła na powierzchnię
 - d) wygrzewania odwiertu
- 67)** Z ekonomicznego punktu widzenia eksploatacji otworowej, rudy siarkowe powinny charakteryzować się minimalnym osiarkowaniem wynoszącym:
- a) 10%
 - b) 6%
 - c) 70%
 - d) 12%
- 68)** Wskaż obecnie i kiedyś działające w Polsce kopalnie eksploatujące siarkę metodą otworową:
- a) kopalnia czynna: Osiek; eksploatacja zakończona: Jeziórko, Basznia, Machów II, Grzybów, Basznia II
 - b) kopalnia czynna: Osiek, Basznia II; eksploatacja zakończona: Jeziórko, Basznia, Grzybów, Machów II
 - c) kopalnia czynna: Osiek, Machów II; eksploatacja zakończona: Basznia, Basznia II, Grzybów
 - d) kopalnia czynna: Osiek, Jeziórko; eksploatacja zakończona: Basznia, Basznia II, Machów II, Grzybów

- 69) Określić wymaganą minimalną średnicę wewnętrzną rurociągu według wzoru:

$$d_{w,min} = \sqrt{\frac{4 \cdot M}{\pi \cdot \nu \cdot \rho \cdot t}}$$

W obliczeniach przyjąć gęstość właściwą ropy (medium) równą $\rho = 0,85 \text{ t/m}^3$, przepustowość $M = 60000 \text{ t/doba}$ oraz liniową prędkość przepływu $\nu = 3 \text{ m/s}$.

- a) 0,789 m
b) 0,489 m
c) 0,589 m
d) 0,689 m
- 70) Określić maksymalny wzrost ciśnienia w rurociągu (uderzenie hydrauliczne) spowodowany całkowitym zatrzymaniem przepływu ropy ze wzoru:

$$\Delta p = c \cdot \rho \cdot (\nu_p - \nu_k)$$

W obliczeniach przyjąć gęstość właściwą ropy (medium) równą $\rho = 0,85 \text{ t/m}^3$, prędkość rozchodzenia się fali sprężystej w ropie $c = 1200 \text{ m/s}$, oraz początkową liniową prędkość przepływu $\nu_p = 3 \text{ m/s}$.

- a) 2,06 MPa
b) 4,06 MPa
c) 3,56 MPa
d) 3,06 MPa
- 71) Rurociągi przesyłowe dalekosiężne do transportu ropy naftowej i jej produktów według polskich przepisów mogą być wykonane z:
- a) przepisy nie narzucają z jakiego materiału mają być wykonane rury przewodowe
b) rur stalowych skręcanych
c) rur z tworzyw sztucznych
d) rur stalowych spawanych
- 72) Mały oddech zbiornika magazynowego ropy naftowej lub paliw ciekłych to:
- a) straty produktu spowodowane parowaniem w wyniku dobowych zmian temperatury otoczenia
b) cykl napełniania i opróżniania zbiornika
c) niepoprawne określenie, ponieważ oddychają tylko organizmy żywe a zbiornik magazynowy jest urządzeniem
d) straty produktu spowodowane parowaniem w wyniku cyklu napełniania i opróżniania zbiornika
- 73) Zbiornik magazynowy poziomy produktów naftowych przysypany lub odsypany warstwą ziemi o grubości 55 cm w rozumieniu przepisów jest:
- a) zbiornikiem naziemnym
b) zbiornikiem wewnętrznym
c) zbiornikiem podziemnym
d) zbiornikiem zewnętrznym

- 74) Dopuszczalne maksymalne podciśnienie w zbiorniku magazynowym ropy naftowej lub produktów naftowych w stosunku do ciśnienia atmosferycznego wynosi:
- a) 3,5 kPa
 - b) 0,25 kPa
 - c) 2,5 kPa
 - d) 0,35 kPa
- 75) Roczne straty magazynowanej w zbiorniku ropy naftowej lub produktów naftowych spowodowane parowaniem według przepisów nie mogą przekroczyć:
- a) 0,06% jego pojemności
 - b) 0,01% jego pojemności
 - c) 0,036% jego pojemności
 - d) przepisy nie określają dopuszczalnych strat magazynowanych produktów, ale właściciel zbiornika we własnym zakresie powinien je ograniczyć ze względów ekonomicznych
- 76) Zbiornik magazynowy na ropę naftową lub produkty naftowe o pojemności 450 m³ według polskich przepisów jest:
- a) nie wolno robić tak dużych zbiorników, ponieważ ich rozszczelnienie doprowadziłoby do dużego zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego
 - b) cylindrycznym zbiornikiem pionowym
 - c) cylindrycznym zbiornikiem poziomym
 - d) może być cylindrycznym zbiornikiem poziomym lub pionowym
- 77) Załóżmy, że Polska zużywa rocznie 20 mln ton ropy naftowej. Czy w przypadku zamknięcia dzisiaj przez Rosję rurociągu "Przyjaźń" Polska byłaby w stanie dostarczać od razu do największej rafinerii w Płocku (na trasie rurociągu) ropę naftową?
- a) nie, musieliśmybyśmy sprowadzać produkty przerobu ropy naftowej z innych krajów co podniosłoby ceny paliw płynnych
 - b) tak, ale dopiero po budowie nowego systemu dostaw
 - c) tak, Polska już teraz posiada alternatywną drogę zaopatrzenia rafinerii w Płocku w ropę naftową
 - d) nie, spowodowałoby to katastrofalne skutki dla polskiej gospodarki
- 78) Poszczególne kraje są zobowiązane do magazynowania nadwyżek ropy naftowej i/lub produktów naftowych w ilości odpowiadającej co najmniej 3-miesięcznemu średniemu zużyciu. Czy Polska jest na to przygotowana?
- a) Polska na swoim terytorium nie posiada wystarczających zdolności magazynowych, dlatego dzierżawi zbiorniki magazynowe w Niemczech
 - b) Polska na swoim terytorium nie posiada wystarczających zdolności magazynowych, dlatego dzierżawi zbiorniki magazynowe na Ukrainie
 - c) tak, Polska na swoim terytorium posiada nawet większe zdolności magazynowe
 - d) nie, ale są przygotowane plany rozbudowy baz magazynowych i w niedługim czasie zaczną być realizowane

- 79) Czy Polska wykorzystuje podziemne zbiorniki magazynowe na ropę naftową i/lub produkty naftowe w naturalnych strukturach geologicznych?
- a) nie
 - b) tak, w chodnikach nieczynnych kopani węgla
 - c) tak, w wyeksploatowanych złożach ropy naftowej
 - d) tak, w kawernach solnych
- 80) Uderzenie hydrauliczne powstaje w rurociągu tylko gdy:
- a) gdy zostaną wyłączone pompy tłoczące na skutek awarii zasilania
 - b) nastąpi dowolna zmiana parametrów przepływu transportowanego medium
 - c) gdy rurociąg jest nachylony i medium płynie z góry w dół
 - d) gdy przekrój rury zostanie zamknięty przez wytrącające się osady parafiny
- 81) Wymaganą grubość ścianki rurociągu oblicza się dla ciśnienia projektowego. Według polskich przepisów stanowi ono:
- a) ok. 70% minimalnej wytrzymałości rury na rozerwanie
 - b) ok. 50% minimalnej wytrzymałości rury na rozerwanie
 - c) ok. 100% minimalnej wytrzymałości rury na rozerwanie
 - d) ok. 40% minimalnej wytrzymałości rury na rozerwanie
- 82) W Polsce rurociągi przesyłowe dalekosiężne powinny być układane pod ziemią. W tym celu wykonuje się wykop o odpowiedniej głębokości, na jego dnie układa rurociąg i zasypuje się go. Jak należy go zasypywać?
- a) do 20 cm powyżej górnej tworzącej rury powinien być obsypany piaskiem rzeczny o dużej przepuszczalności
 - b) sposób zasypywania nie ma znaczenia i rurociąg jest obsypywany ziemią wydobytą z wykopu
 - c) do górnej tworzącej rury powinien być obsypany piaskiem rzeczny o dużej przepuszczalności
 - d) do 45 cm powyżej górnej tworzącej rury powinien być obsypany piaskiem rzeczny o dużej przepuszczalności
- 83) Na etapie budowy rurociągu przesyłowego dalekosiężnego obowiązkowe jest:
- a) wykonanie próby drożności i szczelności
 - b) wszystkie odpowiedzi są poprawne
 - c) badanie izolacji na całej powierzchni zewnętrznej rurociągu
 - d) badanie każdego połączenia spawanego
- 84) W czasie badania wytrzymałości budowanego rurociągu ciśnienie próby musi być równe:
- a) o 20% większe od planowanego maksymalnego ciśnienia eksploatacyjnego
 - b) 1,40-1,45 planowanego maksymalnego ciśnienia eksploatacyjnego
 - c) 1,10-1,25 planowanego maksymalnego ciśnienia eksploatacyjnego
 - d) planowanemu maksymalnemu ciśnieniu eksploatacyjnemu

- 85) Według obowiązujących przepisów badanie radiograficzne połączenia spawanego budowanego rurociągu przesyłowego polega na:
- a) badaniu natężenia promieniowania jonizującego emitowanego przez izotop promieniotwórczy przechodzącego przez połączenie spawane
 - b) badaniu natężenia promieniowania jonizującego emitowanego przez lampę roentgenowską przechodzącego przez połączenie spawane, ponieważ stosowanie izotopów promieniotwórczych jest zakazane
 - c) badaniu natężenia promieniowania jonizującego emitowanego przez izotop promieniotwórczy rozproszonego na połączeniu spawanym
 - d) badaniu natężenia promieniowania jonizującego emitowanego przez lampę roentgenowską rozproszonego na połączeniu spawanym, ponieważ stosowanie izotopów promieniotwórczych jest zakazane
- 86) Jak zabezpieczamy rurociąg przed skutkami uderzenia hydraulicznego?
- a) stosowanie amortyzatorów pneumatycznych w pobliżu zasuw
 - b) pogrubiona ścianka rurociągu w pobliżu zasuw
 - c) bocznikowe podłączanie agregatów pompowych
 - d) wszystkie odpowiedzi są poprawne
- 87) Badanie stanu zewnętrznej izolacji przeciwkorozyjnej rurociągu polega na:
- a) wykorzystaniu zjawiska przebicia elektrycznego w miejscu uszkodzenia izolacji
 - b) nie ma potrzeby prowadzenia takiego badania według obowiązujących w Polsce przepisów
 - c) wykorzystaniu ultradźwiękowej metody TOFD
 - d) wizualnym oglądnięciu izolacji na całej powierzchni rur
- 88) Jak zabezpieczamy zbiornik magazynowy ropy naftowej lub produktów ropopochodnych przed skutkami wycieku cieczy?
- a) obwałowanie zbiornika
 - b) wszystkie odpowiedzi są poprawne
 - c) geomembrana izolująca w podłożu, na którym posadowiony jest zbiornik
 - d) ściana osłonowa
- 89) Co należy zrobić gdy wewnątrz zbiornika magazynowego ciśnienie par wzrośnie powyżej wartości dopuszczalnego nadciśnienia na skutek ogrzewania promieniami słonecznymi?
- a) przetłoczyć ze zbiornika część par do systemu odzyskiwania par
 - b) natychmiast uruchomić system zraszaczy w celu schłodzenia zbiornika lub polewać zbiornik wodą z zewnątrz
 - c) natychmiast w trybie awaryjnym wypuścić nadmiar par do atmosfery
 - d) zbiorniki magazynowe są tak projektowane i wykonywane (są tak wytrzymałe), że dobowe zmiany temperatury nie są w stanie doprowadzić do wzrostu nadciśnienia i podciśnienia powyżej wartości dopuszczalnych

- 90) Według obowiązujących w Polsce przepisów jak powinien być zbudowany zbiornik podziemny na ropę naftową lub produkty naftowe?
- a) według przepisów sposób wykonania zbiornika podziemnego nie różni się od zbiornika naziemnego
 - b) powinien być dwuścienny lub jednościenny otoczony zamkniętą geomembraną; przestrzeń między ścianami musi być monitorowana
 - c) nie wolno budować zbiorników podziemnych na ropę naftową i produkty naftowe ze względu na wzmożoną korozję i zagrożenie dla środowiska
 - d) powinien to być zbiornik poziomy jednościenny w szczelnej obudowie betonowej
- 91) Przy pomocy pola skalarnego można opisywać:
- a) prędkość płynu w rurze w przepływie turbulentnym
 - b) rozkład temperatury w pomieszczeniu
 - c) prędkość płynu w rurze w przepływie laminarnym
 - d) zawirowania płynu
- 92) Lepkość płynu newtonowskiego:
- a) spada wraz ze wzrostem prędkości ścinania
 - b) wzrasta liniowo ze wzrostem prędkości ścinania
 - c) wynosi zero
 - d) nie zależy od prędkości ścinania
- 93) Manometr wskazuje ciśnienie w zbiorniku 1 MPa ciśnienie w pomieszczeniu 1000 hPa. Ile wynosi ciśnienie absolutne w tym zbiorniku?
- a) 2 MPa
 - b) 1 MPa
 - c) 0,9 MPa
 - d) 1,1 MPa
- 94) Jednostkę lepkości dynamicznej można wyrazić jako:
- a) $\frac{kg}{ms}$
 - b) Pa
 - c) $kg \cdot \frac{m}{s}$
 - d) $Pa \cdot s^2$
- 95) Prędkość dźwięku:
- a) dla gazów maleje wraz z gęstością
 - b) dla gazów wzrasta liniowo wraz ze wzrostem temperatury
 - c) dla gazów wzrasta wraz z gęstością
 - d) jest mniejsza dla ciał stałych niż dla gazów

- 96) Płyn nieściśliwy płynie przez przewód o średnicy d z prędkością v . W przewodzie zastosowano zwężenie o średnicy $\frac{d}{4}$. Ile wyniesie prędkość płynu w zwężeniu?
- a) $16v$
 - b) $\frac{1}{4}v$
 - c) $4v$
 - d) $\frac{1}{16}v$
- 97) Równania Eulera nie stosuje się do opisu ruchu płynu:
- a) nieściśliwego
 - b) ściśliwego
 - c) który posiada lepkość
 - d) doskonałego
- 98) W przewodzie w którym płynie płyn doskonały nieściśliwy zastosowano zwężkę. Prawdziwe jest stwierdzenie:
- a) prędkość w zwężce jest taka sama jak w przewodzie
 - b) ciśnienie w zwężce jest większe niż w przewodzie
 - c) prędkość w zwężce jest mniejsza niż w przewodzie
 - d) w zwężce ciśnienie jest mniejsze niż w przewodzie
- 99) Gaz wypływa przez dyszę zbieżną. Prawdziwe jest stwierdzenie:
- a) prędkość przy przepływie naddźwiękowym maleje
 - b) prędkość na wylocie nie może być większa niż prędkość dźwięku
 - c) prędkość gazu zawsze rośnie
 - d) prędkość gazu przy przepływie poddźwiękowym maleje
- 100) Zaznacz prawidłowe stwierdzenie. Prędkość w rurze przy przepływie turbulentnym:
- a) jest stała w całym przekroju rury
 - b) posiada profil paraboliczny
 - c) wzrasta liniowo wraz z odległością od ścianki
 - d) wynosi zero przy powierzchni rury
- 101) Zaznacz prawidłowe stwierdzenie. Straty linowe w przewodzie:
- a) są proporcjonalne do liczby Reynoldsa
 - b) są proporcjonalne do średnicy przewodu
 - c) są proporcjonalne do wydatku
 - d) są proporcjonalne do kwadratu wydatku

- 102) Dla dużych liczb Reynoldsa powyżej 10^6 współczynnik strat liniowych λ :
- a) rośnie wraz ze wzrostem liczby Reynoldsa
 - b) nie zależy od chropowatości
 - c) maleje wraz ze wzrostem liczby Reynoldsa
 - d) zależy tylko od chropowatości
- 103) Przez rurę o średnicy d przepływa woda o gęstości ρ i prędkości v wydatek jest równy:
- a) $v \frac{\pi d^2}{4}$
 - b) $v \frac{\pi d^2}{4\rho}$
 - c) $\rho v \frac{\pi d^2}{4}$
 - d) ρv
- 104) Liczba Reynoldsa określa stosunek sił:
- a) ścisłości do sił napięcia powierzchniowego
 - b) lepkości do sił napięcia powierzchniowego
 - c) lepkości do sił kinetycznych
 - d) kinetycznych do sił lepkości
- 105) Prędkość filtracji:
- a) jest większa niż prędkość międzyziarnowa
 - b) jest równa prędkości międzyziarnowej dla dużych ziaren
 - c) jest równa prędkości międzyziarnowej dla małych ziaren
 - d) jest mniejsza niż prędkość międzyziarnowa
- 106) Który z opisów dotyczy układu zamkniętego?
- a) nie może wymieniać masy i energii na sposób pracy; jedyne możliwe oddziaływanie to ciepło
 - b) nie może wymieniać masy; może oddziaływać z otoczeniem poprzez wymianę energii
 - c) układ całkowicie niezależny od otoczenia - nie występują żadne oddziaływania z otoczeniem
 - d) może wymieniać z otoczeniem masę, ale nie może wymieniać energii
- 107) Które z poniższych parametrów to parametry ekstensywne?
- a) objętość i energia wewnętrzna
 - b) temperatura i ciśnienie
 - c) ciśnienie i gęstość
 - d) energia wewnętrzna i temperatura
- 108) Wybierz stwierdzenie prawdziwe.
- a) parametry ekstensywne są addytywne – parametr ekstensywny układu jest równy sumie parametrów ekstensywnych jego części (podukładów)
 - b) parametry intensywne są addytywne
 - c) odnosząc parametry intensywne do jednostki ilości substancji tworzy się parametry właściwe
 - d) odnosząc parametry ekstensywne do temperatury tworzy się parametry właściwe

- 109) Entropia obiegu składających się z odwracalnych przemian gazu doskonałego:
- a) rośnie
 - b) jest stała
 - c) zależy od przemian z jakich składa się obieg
 - d) maleje
- 110) Stosunek ściśliwości gazu Z to:
- a) stosunek objętości rzeczywistej do objętości wynikającej z równania stanu gazu doskonałego
 - b) stosunek objętości normalnej do objętości wynikającej z równania stanu gazu doskonałego
 - c) stosunek objętości w warunkach p, T do objętości w warunkach normalnych
 - d) stosunek objętości rzeczywistej do objętości krytycznej
- 111) Układ zamknięty w osłonie adiabatycznej wykonał pracę nad otoczeniem. W rezultacie temperatura układu:
- a) pozostała bez zmian
 - b) obniżyła się
 - c) wzrosła
 - d) obniżyła się lub wzrosła - w zależności od temperatury otoczenia
- 112) Wybierz stwierdzenie definiujące zasadę ekwipartycji energii.
- a) gazy o takiej samej liczbie atomów w cząsteczce mają taką samą energię wewnętrzną
 - b) na każdy atom cząsteczki gazu przypada taka sama porcja energii
 - c) na każdy stopień swobody cząsteczki gazu przypada taka sama porcja energii
 - d) gazy o jednakowym ciśnieniu mają taką samą energię wewnętrzną
- 113) Co opisuje rozkład Maxwella-Boltzmana?
- a) relacje między prędkością cząsteczek a ciśnieniem gazu
 - b) rozkład prędkości cząsteczek gazu doskonałego
 - c) rozkład energii potencjalnej cząsteczek gazu doskonałego
 - d) relacje między prędkością cząsteczek a temperaturą gazu
- 114) Która odpowiedź prawidłowo szereguje prędkości cząsteczek gazu w kinetycznej teorii gazów od najmniejszej do największej?
- a) prędkość średnia, prędkość średnia kwadratowa, prędkość najbardziej prawdopodobna
 - b) prędkość średnia kwadratowa, prędkość średnia, prędkość najbardziej prawdopodobna
 - c) prędkość najbardziej prawdopodobna, prędkość średnia, prędkość średnia kwadratowa
 - d) prędkość najbardziej prawdopodobna, prędkość średnia kwadratowa, prędkość średnia
- 115) Uniwersalna stała gazowa R to:
- a) iloczyn stałej Boltzmana i temperatury krytycznej
 - b) iloczyn stałej Boltzmana i liczby Reynoldsa
 - c) iloczyn stałej Boltzmana i liczby Knudsen
 - d) iloczyn stałej Boltzmana i liczby Avogadra

- 116) W przemianie izotermicznej:
- a) układ nie wymienia ciepła z otoczeniem
 - b) wymienione ciepło równe jest zmianie energii wewnętrznej
 - c) pojemność cieplna układu wynosi zero
 - d) ciepło wymienione między układem a otoczeniem jest równe wykonanej pracy
- 117) Wybierz odpowiedź prawidłowo opisującą relacje między potencjałami termodynamicznymi.
- a) $H < G < U$
 - b) $U < A < G$
 - c) $U < G < H$
 - d) $U < H < G$
- 118) Od czego zależy sprawność silnika Carnota?
- a) maksymalnego ciśnienia czynnika termodynamicznego w obiegu
 - b) temperatury górnego i dolnego źródła ciepła oraz rodzaju gazu (1, 2 czy 3+ atomy w cząsteczce)
 - c) temperatury górnego i dolnego źródła ciepła
 - d) pojemności cieplnej czynnika termodynamicznego
- 119) Które stwierdzenie prawidłowo charakteryzuje pierwszą zasadę termodynamiki?
- a) stwierdza, że ciepło nie może samorzutnie przejść od ciała o temperaturze niższej do ciała o temperaturze wyższej
 - b) bilansuje energię w układzie
 - c) wprowadza pojęcie entropii
 - d) stwierdza, że nie wszystkie postaci energii są równoważne pod względem możliwości przekształcenia ich w użyteczną pracę
- 120) Które stwierdzenie prawidłowo charakteryzuje drugą zasadę termodynamiki?
- a) bilansuje energię w układzie zamkniętym
 - b) stwierdza, że nie wszystkie postaci energii są równoważne pod względem możliwości przekształcenia ich w użyteczną pracę
 - c) wprowadza pojęcie entalpii
 - d) stwierdza, że ciepło może samorzutnie przejść od ciała o temperaturze niższej do ciała o temperaturze wyższej
- 121) Wybierz stwierdzenie prawidłowo opisujące relację temperatury wrzenia substancji i ciśnienia.
- a) na wykresie p-v w obszarze dwufazowym pokrywa się z izobarą
 - b) temperatura wrzenia zależy od ciśnienia i maleje wraz z jego wzrostem
 - c) temperatura wrzenia zależy od ciśnienia i rośnie wraz z jego wzrostem
 - d) jest zmienna ale niezależna od ciśnienia

- 122)** Które stwierdzenie prawidłowo opisuje stałą równowagi K_i ?
- a) jest funkcją ciśnienia, temperatury i składu płynu
 - b) jak sama nazwa wskazuje jest zawsze stała
 - c) jest funkcją ciśnienia i temperatury
 - d) jest odczytywana z wykresu fazowego
- 123)** Skroplony gaz ziemny, którego głównym składnikiem jest metan (powyżej 87%mol) to:
- a) LFG
 - b) LNG
 - c) NGL
 - d) LPG
- 124)** Oznaczenie grupy gazu wysokometanowego to:
- a) Ls
 - b) Lm
 - c) Lw
 - d) E
- 125)** Liczba oktanowa gazu ziemnego wynosi:
- a) 100
 - b) 130
 - c) 95
 - d) 98
- 126)** Ile normalnych metrów sześciennych gazu ziemnego (w przybliżeniu) uzyskać można z 1 tony skroplonego gazu ziemnego?
- a) 1650
 - b) 1350
 - c) 950
 - d) 600
- 127)** W przybliżeniu ile metrów sześciennych normalnych gazu ziemnego stanowi 1 metr sześcienny skroplonego gazu ziemnego?
- a) 400
 - b) 600
 - c) 500
 - d) 700
- 128)** Ile wynosi gęstość względna gazu ziemnego o gęstości $0,71 \text{ kg/m}^3$?
- a) 0,58
 - b) 0,61
 - c) 0,55
 - d) 0,53

129) Dolna granica wybuchowości metanu w mieszaninie z powietrzem wynosi w przybliżeniu:

- a) 3%
- b) 4%
- c) 5%
- d) 6%

130) Liczba Wobbego to:

- a) iloraz wartości opałowej przez pierwiastek z gęstości względnej gazu
- b) iloraz ciepła spalania przez pierwiastek z gęstości gazu
- c) iloraz ciepła spalania przez pierwiastek z gęstości względnej gazu
- d) iloraz wartości opałowej przez gęstość względną gazu

131) Efekt Joule'a-Thomsona jest wykorzystywany w gazownictwie w procesie:

- a) magazynowania gazu
- b) skraplania gazu
- c) regazyfikacji gazu
- d) spalania gazu

132) Chropowatość względna gazociągu to:

- a) iloraz chropowatości bezwzględnej przez średnicę zewnętrzną
- b) iloczyn chropowatości bezwzględnej przez średnicę wewnętrzną
- c) iloraz chropowatości bezwzględnej przez średnicę wewnętrzną
- d) iloraz średnicy zewnętrznej przez średnicę wewnętrzną

133) Maksymalna dopuszczalna zawartość siarkowodoru w gazie ziemnym wynosi:

- a) 6 mg/m_n^3
- b) 7 mg/m_n^3
- c) 5 mg/m_n^3
- d) 8 mg/m_n^3

134) Minimalna wartość liczby Wobbego dla gazu ziemnego wysokometanowego wynosi:

- a) $32,5 \text{ MJ/m}_n^3$
- b) 45 MJ/m_n^3
- c) $56,9 \text{ MJ/m}_n^3$
- d) $37,5 \text{ MJ/m}_n^3$

135) Prawidłowe spośród podanych ciśnienie robocze dla gazociągu średniego ciśnienia to:

- a) 3 MPa
- b) 3 bar
- c) 3 kPa
- d) 30 atm

136) Co to jest przepuszczalność złoży?

- a) przepuszczalność jest to zdolność ośrodka skalnego do przepuszczania przez siebie płynu pod wpływem różnicy stężeń
- b) przepuszczalność jest to zdolność ośrodka skalnego do przepuszczania przez siebie płynu pod wpływem różnicy temperatur
- c) przepuszczalność jest to zdolność płynu do przepływu przez skałę pod wpływem różnicy ciśnień
- d) przepuszczalność jest to zdolność ośrodka skalnego do przepuszczania przez siebie płynu pod wpływem różnicy ciśnień

137) Co to jest geometria radialna przepływu?

- a) Geometria radialna zakłada: - uśrednienie parametrów płynu i złoży w strefie przepływu - zmienność miąższości złoży h i promienia r - obszar przepływu jest zbliżony do koła.
- b) Geometria radialna zakłada: - uśrednienie parametrów płynu i złoży w strefie przepływu - jedną zmienną przestrzenną jaką jest promień r oraz zmienną czasową t , - obszar przepływu jest zbliżony do koła.
- c) Geometria radialna zakłada: - uśrednienie tylko gęstości płynu i złoży w strefie przepływu - jedną zmienną przestrzenną jaką jest promień r oraz zmienną czasową t , - obszar przepływu jest zbliżony do elipsy.
- d) Geometria radialna zakłada: - liniową zmienność parametrów płynu i złoży w strefie przepływu - jedną zmienną przestrzenną jaką jest promień r oraz zmienną czasową t , - obszar przepływu jest zbliżony do koła.

138) Co to jest stan nieustalony?

- a) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili przzerwania eksploatacji, - stan w którym wydatek przepływu jest zmienny na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia są do siebie równoległe, - stan który w praktyce kończy się w momencie dojścia zaburzenia ciśnienia do naturalnych granic złoży
- b) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili rozpoczęcia eksploatacji, - stan w którym wydatek przepływu jest stały na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia nie są do siebie równoległe, - stan który w praktyce kończy się w momencie dojścia zaburzenia ciśnienia do strefy oddziaływania odwiertu
- c) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili przzerwania eksploatacji, - stan w którym wydatek przepływu jest stały na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia nie są do siebie równoległe, - stan który w praktyce kończy się w momencie dojścia zaburzenia ciśnienia do strefy oddziaływania odwiertu
- d) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili rozpoczęcia eksploatacji, - stan w którym wydatek przepływu jest zmienny na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia są do siebie równoległe, - stan, który w praktyce kończy się w momencie dojścia zaburzenia ciśnienia do strefy oddziaływania odwiertu

139) Co to jest stan semiustalony?

- a) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili zakończenia stanu nieustalonego, - stan w którym wydatek przepływu jest zmienny na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia są do siebie równoległe, - stan który w praktyce trwa tak długo jak długo jest możliwa eksploatacja ze stałym wydatkiem
- b) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili zakończenia stanu nieustalonego, - stan w którym wydatek przepływu jest stały na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia są do siebie równoległe, - stan który w praktyce trwa tak długo jak długo jest możliwa eksploatacja ze stałym wydatkiem
- c) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili rozpoczęcia eksploatacji, - stan w którym wydatek przepływu jest zmienny na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia są do siebie równoległe, - stan który w praktyce trwa tak długo jak długo jest możliwa eksploatacja ze stałym wydatkiem
- d) - stan hydrodynamiczny rozpoczynający się w chwili przzerwania eksploatacji, - stan w którym wydatek przepływu jest stały na ścianie odwiertu, - stan w którym krzywe zmian ciśnienia są do siebie równoległe, - stan który w praktyce kończy się w momencie dojścia zaburzenia ciśnienia do strefy oddziaływania odwiertu

140) Co to jest stan ustalony?

- a) - stan hydrodynamiczny możliwy do uzyskania w pełni w złożu węglowodorów, - stan który jest możliwy do wystąpienia w złożu w przypadku stałego ciśnienia na promieniu strefy oddziaływania odwiertu, - stan w którym ciśnienie w złożu zmienia się wzdłuż jednej krzywej, - stan którego występowanie musi być wyrażone werbalnie.
- b) - stan hydrodynamiczny możliwy do uzyskania w pełni w skali laboratoryjnej, - stan który jest możliwy do wystąpienia w złożu w przypadku stałego ciśnienia na promieniu strefy oddziaływania odwiertu, - stan w którym ciśnienie w złożu zmienia się wzdłuż jednej krzywej, - stan którego występowanie musi spełniać odpowiedni warunek matematyczny.
- c) - stan hydrodynamiczny możliwy do uzyskania w pełni w skali laboratoryjnej, - stan który jest możliwy do wystąpienia w złożu w przypadku stałego ciśnienia na promieniu strefy oddziaływania odwiertu, - stan w którym ciśnienie w złożu zmienia się wzdłuż jednej krzywej, - stan którego występowanie musi być wyrażone werbalnie.
- d) - stan hydrodynamiczny możliwy do uzyskania w pełni w złożu węglowodorów, - stan który jest możliwy do wystąpienia w złożu w przypadku zmiennego ciśnienia na promieniu strefy oddziaływania odwiertu, - stan w którym ciśnienie w złożu zmienia się wzdłuż jednej krzywej, - stan którego występowanie jest wyrażone werbalnie lub wyniki z odpowiedniego warunku matematycznego.

141) Otwory wiertnicze ze względu na wielkość średnicy dzielimy na:

- a) wielkość średnicy nie jest kryterium podziału otworów wiertniczych
- b) małosrednicowe o średnicy do 100 mm, normalnośrednicowe o średnicy od 100 mm do 500 mm i wielkośrednicowe o średnicy powyżej 500 mm
- c) małosrednicowe o średnicy do 100 mm, normalnośrednicowe o średnicy od 100 mm do 1000 mm i wielkośrednicowe o średnicy powyżej 1000 mm
- d) małosrednicowe o średnicy do 50 mm, normalnośrednicowe o średnicy od 50 mm do 1000 mm i wielkośrednicowe o średnicy powyżej 1000 mm

- 142)** Stosując młotki wgłębne otwór wiertniczy wiercimy metodą:
- a) soniczną lub hydrauliczną
 - b) żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
 - c) uderową lub uderowo-obrotową
 - d) obrotową lub obrotowo-okrętą
- 143)** Do metod obrotowych zaliczyć należy:
- a) metodę wrzecionową, metodę elekto-chemiczną, metodę uderową, metodę okrętą
 - b) metodę z górnym napędem (top drive), metodę z dolnym napędem (silniki hydrauliczne typu PDM), metodę wibracyjną, metodę elekto-magnetyczną
 - c) metodę stołową, metodę uderową, metodę okrętą, metodę z górnym napędem (top drive), metodę z dolnym napędem (silniki hydrauliczne typu PDM)
 - d) metodę stołową, metodę wrzecionową, metodę z górnym napędem (top drive), metodę z dolnym napędem (silniki hydrauliczne typu PDM)
- 144)** Do podstawowych podzespołów wiertnic stołowych zaliczyć należy:
- a) urządzenie wyciągowe, graniatkę, obciążniki, rury płuczkowe świder
 - b) silniki, urządzenie wyciągowe, stół wiertniczy, pompy płuczkowe, przekładnie, wielokrążki: górny i dolny, hak, liny, graniatkę, obciążniki, rury płuczkowe świder, zestaw urządzeń przeciw erupcyjnych, agregaty cementacyjne
 - c) silniki, urządzenie wyciągowe, stół wiertniczy, pompy płuczkowe, przekładnie, wielokrążki: górny i dolny, hak, liny
 - d) silniki, urządzenie wyciągowe, pompy płuczkowe, zestaw urządzeń przeciw erupcyjnych, maszt, agregaty cementacyjne
- 145)** Podział mocy pomiędzy pompami płuczkowymi, stołem wiertniczym i urządzeniem wyciągowym w stołowych urządzeniach wiertniczych wynosi:
- a) 1:2:4
 - b) 4:2:1
 - c) 2:1:4
 - d) 4:1:2
- 146)** Elementami przewodu wiertniczego, stosowanego w wierceniach pionowych są:
- a) graniatka, rury płuczkowe, obciążniki, łączniki, stabilizatory, nożyce wiertnicze, amortyzatory
 - b) graniatka, rury płuczkowe, obciążniki, łączniki, stabilizatory, amortyzatory, świder
 - c) graniatka, rury okładzinowe, obciążniki, łączniki, stabilizatory, nożyce wiertnicze, amortyzatory, świder
 - d) graniatka, rury okładzinowe, obciążniki, łączniki, stabilizatory, nożyce wiertnicze, amortyzatory
- 147)** Rury płuczkowe możemy podzielić na:
- a) z szerokim przelotem, z wąskim przelotem, z jednakowym przelotem
 - b) z wewnętrznymi podtoczeniami, z zewnętrznymi podtoczeniami, z wewnętrznym stopniowaniem średnicy, z zewnętrznym stopniowaniem średnicy
 - c) standardowe, spiralne, kwadratowe, antymagnetyczne
 - d) wewnątrznie spęczane, zewnątrznie spęczane oraz wewnątrznie i zewnątrznie spęczane

- 148)** W narzędziach wiercących stosowanych w wiertnictwie łożyska występują:
- a) w świdrach skrzydłowych
 - b) w świdrach gryzowych słupkowych i z gryzowych zębami frezowanymi
 - c) w świdrach gryzowych, skrzydłowych i diamentowych
 - d) w świdrach diamentowych
- 149)** Kodem IADC 547 oznaczony jest:
- a) świder gryzowy z zębami frezowanymi przeznaczony do skał miękkich z uszczelnionymi łożyskami ślizgowymi i zbrojeniem skrajnych wieńców
 - b) świder gryzowy z zębami słupkowymi przeznaczony do skał miękkich z uszczelnionymi łożyskami ślizgowymi i zbrojeniem skrajnych wieńców
 - c) świder gryzowy z zębami słupkowymi przeznaczony do skał bardzo miękkich z uszczelnionymi łożyskami ślizgowymi i zbrojeniem skrajnych wieńców
 - d) świder gryzowy z zębami frezowanymi przeznaczony do skał bardzo twardych z uszczelnionymi łożyskami ślizgowymi i zbrojeniem skrajnych wieńców
- 150)** Obecnie stosowane w wiertnictwie świdry i koronki dzieli się na:
- a) z ostrzami z naturalnych diamentów oraz PDC
 - b) skrawające, kruszące, ścinające, łuszczące
 - c) King Cutter, BallaSet, mozaikowe, z naturalnymi diamentami
 - d) z ostrzami z naturalnych diamentów, PDC, impregnowane, hybrydowe
- 151)** Najtwardsze i małoźwiercalne skały urabiać należy stosując spośród świdrów diamentowych świdry:
- a) mozaikowe
 - b) PDC
 - c) Ballaset
 - d) impregnowane oraz z ostrzami z naturalnych diamentów
- 152)** Opory hydrauliczne występujące podczas przepływu płuczki wiertniczej zależą od:
- a) tylko od strumienia przepływającej cieczy i jej właściwości reologicznych
 - b) reżimu przepływu, reologii przepływającej cieczy, geometrii przepływu
 - c) tylko gęstości cieczy i prędkości przepływu
 - d) tylko od liczby Reynoldsa
- 153)** Kryterium hydrauliczne to kryterium:
- a) maksymalnego ciśnienia w dyszach świdra, maksymalnego strumienia tłoczonego przez pompy płuczkowe
 - b) maksymalnej mocy wykorzystywanej w dyszach świdra, maksymalnego parcia dynamicznego na dnie otworu, maksymalnej prędkości wypływu płuczki z dysz świdra
 - c) maksymalnej mocy wykorzystywanej w pompach płuczkowych lub maksymalnego parcia dynamicznego w przewodzie wiertniczym
 - d) minimalnej mocy w dyszach świdra oraz minimalnego parcia dynamicznego na dnie otworu wiertniczego

- 154) Współczynnik strat na tarcie Fanninga:
- a) jest stałą materiałową niezależną od warunków przepływu
 - b) dla przepływu laminarnego cieczy jest ilorazem liczby 16 i wartości uogólnionej liczby Reynoldsa, a dla przepływu turbulentnego zależy między innymi od chropowatości powierzchni
 - c) zależy od strumienia przepływu właściwości reologicznych cieczy ale nie zależy od geometrii, w której przepływ się odbywa
 - d) w przepływie laminarnym zależy od chropowatości powierzchni, a w przepływie turbulentnym nie zależy od chropowatości powierzchni
- 155) Stosując w świdrze trójgryzowym 3 dysze, każda o wymiarze 10 mm uzyskuje się średnicę ekwiwalentną:
- a) 30 mm
 - b) ok. 17,3 mm
 - c) 10 mm
 - d) 300 mm
- 156) Zależność ilościową pomiędzy mocą hydrauliczną w dyszach świdra a parametrami mechanicznymi reprezentują krzywe:
- a) Fullertona
 - b) Woehlera
 - c) Binghamma
 - d) Amoco
- 157) Wywierając w skałach średniotwardych jednakowy nacisk na świder gryzowy i diamentowy powinno się stosować:
- a) jednakowe we wszystkich typach narzędzi wierzących
 - b) najwyższe prędkości obrotowe w świdrze diamentowym, niższe w świdrze gryzowym z zębami frezowanymi i najniższe w świdrze gryzowym z zębami w postaci słupków
 - c) wyższe w świdrach gryzowych niż diamentowych
 - d) najniższe prędkości obrotowe w świdrze diamentowym, wyższe w świdrze gryzowym z zębami frezowanymi i najwyższe w świdrze gryzowym z zębami w postaci słupków
- 158) Optymalizację parametrów technologii wiercenia należy przeprowadzać na podstawie między innymi:
- a) metodyki Eatona, metodyki Furiera, metodyki Fullertona, metodyki Zamory
 - b) żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
 - c) metodyki dill of test, metodyki Fullertona, metodyki Galle'a Woods'a, metodyki Lubińskiego
 - d) metodyki Binghamma, metodyki leak of test, metodyki Lubińskiego, metodyki Hornera
- 159) W celu zapewnienia bezpieczeństwa prac wiertniczych na wylot otworu zakłada się armaturę w skład której wchodzi:
- a) zasuwki ciśnieniowe, montowane na króćcach rurociągów, oraz głowice przeciwerupcyjne
 - b) więźby rurowe i głowice przeciwerupcyjne
 - c) więźby rur, zasuwki wysokociśnieniowe, montowane na króćcach rurociągów oraz głowice przeciwerupcyjne
 - d) głowice przeciwerupcyjne

- 160)** Głowice przeciwerupcyjne stosowane w wiertnictwie podzielić można na:
- a) szczękowe, kadłubowe, obrotowe
 - b) obrotowe i nieobrotowe
 - c) szczękowe, uniwersalne, obrotowe
 - d) uniwersalne i nieuniwersalne
- 161)** Do metod likwidacji erupcji zaliczamy metody:
- a) wiertacza, stałego ciśnienia na zwężce, minimalnego poziomu w zbiornikach, maksymalnego ciężaru właściwego płuczki
 - b) wiertacza, niskiego ciśnienia na pompach, równoczesnego obciążania i zatłaczania, tamponażową, stałego poziomu w zbiornikach
 - c) wiertacza, inżynierską, równoczesnego obciążania i zatłaczania, niskiego ciśnienia przed zwężką, stałego poziomu w zbiornikach
 - d) inżynierską, drill to drill, wysokiego ciśnienia na zwężką, stałego poziomu w zbiornikach
- 162)** Rodzaje lub fazy erupcji to erupcja:
- a) wstępna, otwarta, zamknięta, zdławiona
 - b) początkowa, rozwinięta zasadnicza, pełna
 - c) wstępna, rozwinięta, otwarta, podziemna
 - d) mała, średnia, duża, napowierzchniowa
- 163)** Perforatory mogą być zapuszczane:
- a) na kablu karotażowym i przewodzie wiertniczym
 - b) tylko na kablu karotażowym
 - c) wpuszczane grawitacyjnie bez przewodu lub kabla
 - d) tylko na przewodzie wiertniczym
- 164)** W procesie szczelinowania szczelina zazwyczaj tworzy się:
- a) równolegle do największych naprężeń występujących w górotworze
 - b) w losowych stochastycznie kierunkach niezależnie od naturalnego rozkładu naprężeń występujących w górotworze
 - c) zawsze w kierunku równoległym do najmniejszych naprężeń występujących w górotworze
 - d) prostopadle do największych naprężeń występujących w górotworze
- 165)** Czym zajmuje się „Geoinżynieria”?
- a) badaniem właściwości mechanicznych gruntu
 - b) analizą ruchu mas gruntowych
 - c) parametrami ośrodka gruntowego
 - d) projektowaniem wzmacniania ośrodka gruntowego i jego analizą

166) Grunt określany jest jako ośrodek:

- a) jednofazowy
- b) trójfazowy
- c) dwufazowy
- d) czerofazowy

167) Co to jest trójkąt Fereta?

- a) schemat pozwalający na klasyfikację gruntu na podstawie trzech najdrobniejszych frakcji gruntu: piaskowej, pyłowej i ilowej
- b) określa zachowanie się gruntów pod obciążeniem
- c) schemat pozwalający na klasyfikację gruntu na podstawie próby waleczkowania
- d) klasyfikuje metody badań laboratoryjnych gruntów

168) Wskaźnik porowatości gruntu:

- a) jest stosunkiem objętości porów do objętości całej próbki gruntu
- b) jest stosunkiem objętości porów do objętości wody w próbce
- c) jest stosunkiem objętości porów do objętości cząstek gruntu (szkieletu gruntowego)
- d) jest stosunkiem objętości wody do objętości szkieletu gruntowego

169) Zjawisko kurczawki:

- a) to zjawisko polegające na wynoszeniu przez filtrującą wodę drobnych cząstek gruntu (przesunięcie ich na inne miejsce lub wyniesione poza obręb gruntu)
- b) to zjawisko utraty stabilności gruntu sypkiego poprzez podmywanie np. w wykopach, spowodowane siłami filtracji wody przy krytycznym spadku hydraulicznym
- c) to osadzanie się w przestrzeni porowej ośrodka drobnych cząstek stałych unoszonych przez przepływający płyn
- d) to zjawisko tworzenia się kanału (przewodu) w masie gruntowej, wypełnionego gruntem o naruszonej strukturze (w końcowej fazie zjawiska – zawiesina), łączącego miejsca o wyższym i niższym ciśnieniu wody w porach

170) Zjawisko sufozji:

- a) osadzanie się w przestrzeni porowej ośrodka porowatego drobnych cząstek stałych unoszonych przez przepływający płyn
- b) to zjawisko utraty stabilności gruntu sypkiego poprzez podmywanie np. w wykopach, spowodowane siłami filtracji wody przy krytycznym spadku hydraulicznym
- c) to zjawisko tworzenia się kanału (przewodu) w masie gruntowej, wypełnionego gruntem o naruszonej strukturze (w końcowej fazie zjawiska – zawiesina), łączącego miejsca o wyższym i niższym ciśnieniu wody w porach
- d) to zjawisko polegające na wynoszeniu przez filtrującą wodę drobnych cząstek gruntu (przesunięcie ich na inne miejsce lub wyniesione poza obręb gruntu)

- 171) Zjawisko tworzenia się kanału (przewodu) w masie gruntowej, wypełnionego gruntem o naruszonej strukturze (w końcowej fazie zjawiska – zawiesina), łączącego miejsca o wyższym i niższym ciśnieniu wody w porach nazywamy:
- a) sufozją
 - b) wyparciem gruntu
 - c) przebicciem hydraulicznym
 - d) kurzawką
- 172) Czym charakteryzuje się wibroflotacja?
- a) polega na zagłębianiu urządzenia w grunt poprzez wibracje wraz z płuczką wodną pod ciśnieniem oraz zasypką
 - b) polega na uformowaniu w nim kolumn zagęszczonego kruszywa w postaci zespołu wielkośrednicowych pali tłuczniowych
 - c) polega na zagęszczaniu gruntu poprzez przejazd walca wibracyjnego
 - d) polega na zmianie parametrów mechanicznych gruntu wskutek bardzo intensywnego ubijania jego powierzchni (w kilku fazach) stalowymi lub stalowo-betonowymi ubijakami
- 173) Na czym polega wibrowymiana gruntu?
- a) polega na zagłębianiu urządzenia w grunt poprzez wibracje wraz z płuczką wodną pod ciśnieniem oraz zasypką
 - b) polega na zmianie parametrów mechanicznych gruntu wskutek bardzo intensywnego ubijania jego powierzchni (w kilku fazach) stalowymi lub stalowo-betonowymi ubijakami
 - c) polega na uformowaniu w nim kolumn zagęszczonego kruszywa w postaci zespołu wielkośrednicowych pali tłuczniowych
 - d) polega na zagęszczaniu gruntu poprzez przejazd walca wibracyjnego
- 174) Co to jest konsolidacja dynamiczna gruntu?
- a) polega na zagłębianiu urządzenia w grunt poprzez wibracje wraz z płuczką wodną pod ciśnieniem oraz zasypką
 - b) metoda polega na zmianie parametrów mechanicznych gruntu wskutek bardzo intensywnego ubijania jego powierzchni (w kilku fazach) stalowymi lub stalowo-betonowymi ubijakami
 - c) polega na zagęszczaniu gruntu poprzez przejazd walca wibracyjnego
 - d) polega na uformowaniu w nim kolumn zagęszczonego kruszywa w postaci zespołu wielkośrednicowych pali tłuczniowych
- 175) Na czym polega głęboka wymiana gruntu w procesie wzmocnienia podłoża?
- a) na tworzeniu kolumn kamiennych FFS
 - b) na wymianie całkowitej gruntu
 - c) na zastosowaniu gotowych pali
 - d) na zastosowaniu pali wielkośrednicowych

- 176) Jaki proces wzmacniania gruntu osiągany jest poprzez zastosowanie nasypów przeciążeniowych?
- a) elektroosmoza
 - b) elektropetryfikacja
 - c) dynamiczne zagęszczenie gruntu
 - d) konsolidacja gruntu
- 177) Które z podanych rodzajów geosyntetyków są nieprzepuszczalne?
- a) geowłókniny, geotekstylia
 - b) georuszty, geosiatki
 - c) geomaty, geodreny, geosiatki
 - d) geomembrany, geopianki
- 178) Naprężenia wtórne w gruncie zależą od:
- a) poziomu występowania wód gruntowych
 - b) ciężaru własnego gruntu
 - c) obciążenia gruntu (wykopu lub powierzchni) np. fundamentem
 - d) ciężaru gruntu oraz obciążenia gruntu
- 179) Od czego zależy wielkość osiadań gruntu?
- a) od obciążenia gruntu, modułu ścisłości gruntu oraz rozkładu naprężeń w gruncie
 - b) od obciążenia gruntu i głębokości gruntu
 - c) od obciążenia gruntu oraz poziomu wód gruntowych
 - d) od modułu ścisłości gruntu
- 180) Jakie są cechy charakterystyczne kotew gruntowych i jaka jest ich budowa?
- a) kotew składa się z głowicy, łączącej ciągną kotwi z kotwioną konstrukcją, części wolnej, przenoszącej obciążenia z głowicy na buławę kotwi, oraz buławy, przenoszącej obciążenia na przylegający do niej grunt, leżący poza klinem odłamu lub strefę gruntów nienośnych
 - b) kotew składa się z ciągną i zakotwienia w ścianie
 - c) kotew składa się z głowicy, łączącej ciągną kotwi z kotwioną konstrukcją, części wolnej, przenoszącej obciążenia z głowicy na ciągną, przenoszącej obciążenia na strefę gruntów nienośnych
 - d) kotew składa się z głowicy, łączącej ciągną kotwi z kotwioną konstrukcją
- 181) Od jakich parametrów zależy prędkość przepływu wody w gruncie?
- a) od współczynnika filtracji oraz spadku hydraulicznego
 - b) od uziarnienia oraz spadku hydraulicznego
 - c) od współczynnika filtracji oraz drogi przepływu
 - d) od uziarnienia i drogi przepływu
- 182) Grunt nieskalisty organiczny to grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych wynosi:
- a) $\leq 2\%$
 - b) $> 1\%$
 - c) $> 2\%$
 - d) $\leq 1\%$

- 183)** Pierwiastkiem mającym największy udział w budowie litosfery w ujęciu masowym jest:
- a) glin
 - b) tlen
 - c) azot
 - d) krzem
- 184)** Wodę związaną wokół cząstki gruntu tworzy:
- a) warstwa higroskopijna
 - b) warstwa higroskopijna i błonkowa
 - c) warstwa błonkowa
 - d) woda wypełniająca przestrzeń porową
- 185)** Kapilarność to zjawisko zachodzące na skutek działania:
- a) ciśnienia atmosferycznego
 - b) adhezji
 - c) napięcia powierzchniowego i adhezji
 - d) napięcia powierzchniowego
- 186)** Analizę granulometryczną, metodą sitową wg normy PN-EN 933-2:1999, wykonuje się dla gruntów o uziarnieniu od:
- a) $> 0,63$ mm
 - b) $> 6,3$ mm
 - c) $< 0,063$ mm
 - d) $> 0,063$ mm
- 187)** Wilgotność gruntu jest równa granicy płynności jeżeli bruzda, wykonana w próbce gruntu poddanej badaniu aparatem Casagrande'a, zaczyna się łączyć w całość na długości 1 cm i wysokości 1 mm, pod wpływem następującej liczby uderzeń miseczki o podstawę aparatu:
- a) 15
 - b) 12
 - c) 35
 - d) 25
- 188)** Brany do analizy wyników zakres zagłębień stożka Wasiliewa w próbę gruntu, podczas wyznaczania granicy płynności gruntu wynosi:
- a) $(10 \div 12)$ mm
 - b) $(8 \div 12)$ mm
 - c) $(8 \div 10)$ mm
 - d) $(10 \div 14)$ mm

- 189)** Podstawowymi cechami fizycznymi gruntów są:
- a) wskaźnik porowatości, stopień wilgotności, stopień zagęszczenia
 - b) gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, porowatość, wilgotność całkowita
 - c) wilgotność, gęstość właściwa, gęstość objętościowa
 - d) stopień plastyczności, wskaźnik zagęszczenia, wskaźnik porowatości
- 190)** Masa wilgotnej próby gruntu wynosi 130 g. Masa próby gruntu wysuszonej do stanu stałej masy, wynosi 100 g. Zatem wilgotność badanego gruntu, określona metodą geotechniczną, wynosi:
- a) 54%
 - b) 43%
 - c) 23%
 - d) 30%
- 191)** Edometr jest przyrządem do badania:
- a) uziarnienia gruntów
 - b) zagęszczalności gruntów
 - c) ścisłości gruntów
 - d) wilgotności gruntów
- 192)** Metoda waleczkowania służy do oznaczania:
- a) granicy plastyczności gruntów
 - b) wilgotności naturalnej gruntów
 - c) granicy płynności gruntów
 - d) granicy skurczalności gruntów
- 193)** Co oznacza skrót HDD?
- a) Horizontal Detection Drilling
 - b) Harmonious Directional Drilling
 - c) Horizontal Dedicated Drillings
 - d) Horizontal Directional Drilling
- 194)** Wymień fazy wykonywania przewiertu wielkogabarytowego:
- a) 1. Wiercenie otworu pilotażowego. 2. Poszerzanie (może być wielokrotne). 3. Marsz kalibracyjny. 4. Instalacja rurociągu. 5. Próba ciśnieniowa.
 - b) 1. Wiercenie otworu pilotażowego. 2. Poszerzanie (może być wielokrotne). 3. Instalacja rurociągu.
 - c) 1. Badania geologiczne. 2. Projektowanie trasy przewiertu. 3. Wykonanie otworu pilotowego 4. Poszerzanie. 5. Instalacja rurociągu.
 - d) 1. Wiercenie otworu pilotowego. 2. Poszerzanie (wielokrotne). 3. Marsze czyszczące. 4. Marsz kalibracyjny. 5. Instalacja rurociągu.

- 195) Parametrami zaprojektowanej prawidłowo trajektorii osi przewiertu są:
- a) Kąt wejścia. Azymut, Inklinacja, Długość przewiertu. Dopuszczalny promień ugięcia. Długość odcinka prostoliniowego pod przeszkodą. Maksymalna głębokość posadowienia rurociągu.
 - b) Długość przewiertu. Kąt wejścia, Głębokość przejścia pod rzeką. Dopuszczalne promienie ugięcia rurociągu. Kąt wyjścia. Średnica otworu.
 - c) Dopuszczalne kąty wejścia i wyjścia. Długości sekcji prostoliniowych. Minimalne, dopuszczalny promień wygięcia liry. Minimalne głębokości przykrycia pod przeszkodami terenowymi.
 - d) Kąty wejścia i wyjścia. Długości sekcji prostoliniowych. Minimalne, dopuszczalne promienie ugięcia. Minimalne głębokości przykrycia pod przeszkodami terenowymi.
- 196) Powszechnie stosowane wytyczne w projektowaniu przewiertów w technologii HPS zostały opracowane przez:
- a) AGH
 - b) DCA
 - c) API
 - d) Gaz-System
- 197) Minimalny dopuszczalny promień ugięcia projektowanej trajektorii dla instalacji rurociągu w technologii HDD powinien być:
- a) większy niż 100 średnic rurociągu ale mniejszy niż 500 średnic
 - b) większy niż policzony
 - c) mniejszy niż 1000 średnic rurociągu
 - d) równy policzonemu
- 198) Wartość minimalnego dopuszczalnego promienia ugięcia zależy od:
- a) rodzaju materiału z którego wykonana jest rura
 - b) średnicy nominalnej instalowanej rury, grubości ścianki instalowanej rury, warunków geologicznych
 - c) długości przewiertu, średnicy otworu, rodzaju materiału na rury
 - d) średnicy otworu, średnicy instalowanego rurociągu, grubości ścianki rurociągu, warunków geologicznych
- 199) Zalety technologii HPS:
- a) Szeroki zakres długości (największy ze wszystkich technologii bezwykopowych) i średnic. Ograniczona różnorodność materiałów możliwych do instalacji jedynie rury z HDPE i stali. Mało skomplikowane rodzaje trajektorii. Bezpieczeństwo instalacji wynikające z potencjalnie dużych głębokości. Możliwość układania instalacji pod terenami niedostępnymi z powierzchni. Możliwość dostosowania do większości warunków geologicznych.
 - b) Duże długości instalacji nawet ponad 3000m. Duże bezpieczeństwo instalacji. Brak ograniczeń dla warunków geologicznych. Duża dostępność na rynku. Niskie koszty.
 - c) Szeroki zakres długości (największy ze wszystkich technologii bezwykopowych) i średnic. Różnorodność materiałów możliwych do instalacji: HDPE, stal, PVC, żeliwo, materiały hybrydowe (rury Brugg). Skomplikowane trajektorie o stosunkowo wysokiej precyzji odwzorowania projektu (na trasie i w punkcie wyjścia). Bezpieczeństwo instalacji wynikające z potencjalnie dużych głębokości posadowienia. Możliwość układania instalacji pod terenami niedostępnymi z powierzchni. Możliwość dostosowania do większości warunków geologicznych.
 - d) Możliwość wiercenia we wszystkich rodzajach gruntów. Możliwość instalacji wszystkich rodzajów rurociągów. Duża konkurencyjność cenowa. Brak ograniczeń co do głębokości ułożenia rurociągu.

200) Wady technologii HPS:

- a) Konieczność stosowania bardzo zaawansowanego technicznie sprzętu. Konieczność wykonania otworu zdecydowanie większego niż instalowany rurociąg. Możliwość wystąpienia wybić i ucieczek płuczki. Ograniczony zakres instalowanych średnic do 800 mm.
- b) Konieczność stosowania bardzo zaawansowanego technicznie sprzętu. Konieczność wykonania otworu zdecydowanie większego niż instalowany rurociąg. Możliwość wystąpienia wybić i ucieczek płuczki. Krótki zakres długości instalowanych rur do 1000 m.
- c) Konieczność stosowania bardzo zaawansowanego technicznie sprzętu. Konieczność wykonania otworu zdecydowanie większego niż instalowany rurociąg. Możliwość wybić i ucieczek płuczki. Strona rurociągową wymaga odpowiedniej wielkości do rozłożenia całego rurociągu przed instalacją.
- d) Konieczność stosowania bardzo zaawansowanego technicznie sprzętu. Konieczność wykonania otworu zdecydowanie większego niż instalowany rurociąg. Możliwość wystąpienia wybić i ucieczek płuczki. Konieczność stosowania bardzo drogich specjalistycznych płuczek wiertniczych bez względu na dystans i średnicę rurociągu.

201) Generalnie badania gruntu pod technologię HPS powinny obejmować następujące elementy:

- a) • klasyfikację i ocenę istniejącej dokumentacji,
 - badania historyczne,
 - rdzeniowe otwory badawcze,
 - próby penetracyjne,
 - badania geofizyczne, georadarowe,
 - testy laboratoryjne.
- b) • klasyfikację i ocenę istniejącej dokumentacji,
 - otwory badawcze,
 - próby penetracyjne,
 - badania geofizyczne, georadarowe,
 - testy rozlewności płuczki,
 - raport geotechniczny.
- c) • klasyfikację i ocenę istniejącej dokumentacji,
 - otwory badawcze,
 - próby penetracyjne,
 - badania geofizyczne,
 - parametry reologiczne płuczki,
 - raport geotechniczny.
- d) • klasyfikację i ocenę istniejącej dokumentacji,
 - otwory badawcze,
 - próby penetracyjne,
 - badania geofizyczne, georadarowe,
 - pomiary geodezyjne,
 - raport wiertniczy.

202) W zależności od szczegółowych informacji projektu HDD, mogą być wymagane do oceny wykonalności, dodatkowe dane np. :

- a) • koszty godziny pracy wiertnicy,
• wynagrodzenie pracowników,
• koszt materiałów płuczkowych i narzędzi wiertniczych.
- b) • gabaryty, moc, siła uciągu maszyny.
• inwentaryzacja dróg dojazdowych.
• ujęcia umożliwiające pobór wody do produkcji płuczki wiertniczej.
- c) • dane kartograficzne miejsca przekroczenia,
• istniejących przyłączy energetycznych umożliwiające podpięcie maszyn, • zaplecze socjalno- bytowe (możliwość zakwaterowania, cateringu).
- d) • obecność formacji wodonośnych o statycznym lub napiętym zwierciadle wody,
• obecność istniejących kabli energetycznych, rurociągów, przewodów itd.,
• obecność niestabilnych warstw podziemnych, kawern,
• klimat i dane hydrologiczne.

203) Co to jest technika INTERSECT?

- a) jest to technika wykonywania otworu pilotowego z jednoczesnym jego poszerzaniem
- b) jest to technika wykonywania otworu pilotowego za pomocą dwu wiertnic jednocześnie
- c) jest to technika pokonywania przeszkód terenowych z jednoczesnym wierceniem, poszerzaniem i instalacją rurociągu w jednym marszu
- d) jest to technika wykonywania otworu pilotowego za pomocą silnika wglębnego

204) Współczynnik strat płuczki wg. doświadczeń przemysłowych powinien zawierać się w przedziale:

- a) powyżej 2,2
- b) 1,05 do 2,2
- c) 1,2 do 1,5
- d) 1,5 do 2,2

205) Dla technologii HPS otwór powinien mieć większą średnicę D_k niż instalowany rurociąg D_r wg zaleceń DCA:

- a) $D_k = (1,2 \text{ do } 1,5) \cdot D_r$
- b) $D_k = (1,05 \text{ do } 2,2) \cdot D_r$
- c) $D_k = (1,5 \text{ do } 2,0) \cdot D_r$
- d) $D_k = (1,2 \text{ do } 1,7) \cdot D_r$

206) HDI (Hole Difficult Index) jest wskaźnikiem, który służy do porównania stopnia trudności wykonania przewiertów i oblicza się go jako:

- a) iloczyn średnicy instalowanego rurociągu w metrach i długości przewiertu w calach
- b) iloczyn średnicy instalowanego rurociągu w milimetrach i długości przewiertu w metrach
- c) iloczyn średnicy instalowanego rurociągu w calach i długości przewiertu w metrach
- d) iloczyn średnicy instalowanego rurociągu w metrach i długości przewiertu w metrach

- 207)** Obecny rekord świata (w roku 2019) w długości instalacji rurociągu w jednym odcinku w technologii HPS wynosi:
- a) ponad 4000 m
 - b) ponad 3000 m
 - c) ponad 5000 m
 - d) ponad 2000 m
- 208)** Balastowanie selektywne rurociągu podczas jego instalacji służy:
- a) zwiększeniu siły wyporu rurociągu a przez to zmniejszeniu siły instalacji
 - b) sprawdzenie jakości spawów
 - c) obniżeniu siły wyporu rurociągu a przez to zmniejszeniu siły instalacji
 - d) sprawdzeniu drożności rurociągu
- 209)** Krętlik jest to element, którego zadaniem jest:
- a) pomiar siły rozciągającej działającej podczas instalacji na rurociąg
 - b) pomiar położenia przestrzennego rurociągu w otworze podczas instalacji
 - c) pomiar momentu obrotowego podczas instalacji rurociągu
 - d) zapobieganie przenoszenia momentu obrotowego na instalowany rurociąg
- 210)** W płuczkach typu DIF nie należy stosować:
- a) blokatorów
 - b) wszystkie odpowiedzi są poprawne
 - c) soli
 - d) bentonitu
- 211)** Zjawisko koagulacji płuczki wiertniczej zachodzi pod wpływem:
- a) flokulantów
 - b) blokatorów
 - c) środków powierzchniowo-czynnych
 - d) elektrolitów
- 212)** PAC LV w stosunku do karboksymetylocelulozy wysokolepnej wykazuje:
- a) niższy stopień podstawienia i niższy stopień polimeryzacji
 - b) wyższy stopień podstawienia i wyższy stopień polimeryzacji
 - c) wyższy stopień podstawienia i niższy stopień polimeryzacji
 - d) niższy stopień podstawienia i wyższy stopień polimeryzacji
- 213)** Lejek Marsha stosuje się do pomiaru:
- a) lepkości dynamicznej płuczki wiertniczej
 - b) lepkości plastycznej płuczki wiertniczej
 - c) lepkości pozornej filtratu płuczkowego
 - d) lepkości umownej płuczki wiertniczej

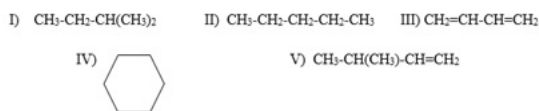
- 214)** Pakiety montmorylonitu wykazują budowę:
- a) 1:1, jedna warstwa tetraedryczna i jedna warstwa oktaedryczna
 - b) 2:2, dwie warstwy tetraedryczne i dwie warstwy oktaedryczne
 - c) 2:1, dwie warstwy oktaedryczne i jedna warstwa tetraedryczna
 - d) 2:1, dwie warstwy tetraedryczne i jedna warstwa oktaedryczna
- 215)** Głównymi składnikami wchodzącymi w skład zaczynów uszczelniających są:
- a) spoiwo, rozpuszczalnik, domieszka
 - b) rozpuszczalnik, dodatek (wypełniacz)
 - c) spoiwo, rozpuszczalnik, dodatek
 - d) spoiwo, rozpuszczalnik
- 216)** Konsystencję (przetłaczalności) zaczynu uszczelniającego wyraża się w jednostkach:
- a) Pa
 - b) cP
 - c) Pa·s
 - d) Bc
- 217)** Za czas początku wiązania zaczynu uszczelniającego uważa się czas jaki upływa od momentu zarobienia (sporządzenia) go do momentu gdy osiągnie gęstość:
- a) 100 Bc
 - b) 30 Bc
 - c) 90 Bc
 - d) 70 Bc
- 218)** W celu potencjalnych możliwości ograniczenia migracji gazu ziemnego przez zaczyn, jego początkowa wartość statycznej wytrzymałości strukturalnej powinna wynosić:
- a) 100 Pa
 - b) 240 Pa
 - c) 48 Pa
 - d) 12 Pa
- 219)** Podstawowe metody cementowania kolumn rur okładzinowych to:
- a) specjalne, otworowe
 - b) jednostopniowe, manszetowe, kombinowane
 - c) jednostopniowe, jet grouting
 - d) jednostopniowe, wielostopniowe, specjalne
- 220)** Mufa cementacyjna stosowana jest podczas:
- a) cementowania z zastosowaniem przewodu wiertniczego
 - b) do docementowywania
 - c) cementowania manszetowego
 - d) cementowania dwustopniowego

- 221) Zatlaczanie zaczynu uszczelniającego podczas wysokociśnieniowego doszczelniania kolumn rur okładzinowych może być wykonywane jako:
- a) jednorazowe, z zastosowaniem manszetów cementacyjnych
 - b) wtłaczanie okresowe, bez użycia pakerów
 - c) jednorazowe, zatlaczanie pulsacyjne
 - d) jednorazowe, stopniowe wielokrotne, z regulacją czasu zatlaczania i wiązania
- 222) Maksymalne ciśnienie w głowicy cementacyjnej przy końcu cementowania kolumn rur okładzinowych jest sumą ciśnień potrzebnych na pokonanie:
- a) oporów przepływu cieczy wiertniczych wewnątrz kolumny rur okładzinowych oraz w przestrzeni pierścieniowej otworu wiertniczego
 - b) ciśnień hydrostatycznych wynikających z różnic ciężarów cieczy biorących udział w procesie cementowania, oporów przepływu cieczy wiertniczych w przestrzeni pierścieniowej otworu wiertniczego
 - c) ciśnień hydrostatycznych wynikających z różnic ciężarów cieczy biorących udział w procesie cementowania, oporów przepływu cieczy wiertniczych wewnątrz kolumny rur okładzinowych oraz w przestrzeni pierścieniowej otworu wiertniczego
 - d) ciśnień hydrostatycznych wynikających z różnic ciężarów cieczy biorących udział w procesie cementowania, oporów przepływu cieczy wiertniczych wewnątrz kolumny rur okładzinowych
- 223) Według normy API oraz EN-ISO 10426 cementy wiertnicze dzielą się:
- a) osiem klas oraz cztery oznaczenia literowe
 - b) osiem klas i trzy gatunki
 - c) osiem klas i trzy typy
 - d) pięć klas i trzy gatunki
- 224) Zaczyn uszczelniający o współczynniku wodno-cementowym równym 0,44 sporządzony na osnowie cementu wiertniczego klasy G oraz wody wodociągowej może być stosowany do cementowania kolumn rur okładzinowych zapuszczonych do głębokości:
- a) 2440 m
 - b) 2720 m
 - c) 2540 m
 - d) 2240 m
- 225) Cementy powszechnego użytku według normy PN-EN 197-1 dzielą się na:
- a) cztery rodzaje, dwie (A,B) odmiany
 - b) pięć rodzajów
 - c) pięć rodzajów, trzy (A,B,C) odmiany
 - d) sześć rodzajów, trzy (A,B,C) odmiany
- 226) Głównymi składnikami pod względem chemicznym cementu portlandzkiego są:
- a) CaO , SiO_2 , Na_2O
 - b) CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3
 - c) CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O
 - d) CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , MgO

227) Korozja chemiczna I rodzaju polegająca na wymywaniu rozpuszczalnych składników stwardniałego zaczynu cementowego, głównie wodorotlenku wapniowego spowodowana jest działaniem:

- a) wód miękkich
- b) jonów siarczanowych
- c) siarkowodoru
- d) związków magnezu

228) Podziel węglowodory na nasycone i nienasycone. Wzory węglowodorów podano poniżej:



- a) Węglowodory nasycone: III, IV, V Węglowodory nienasycone: I, III
- b) Węglowodory nasycone: I, IV, V Węglowodory nienasycone: II, III
- c) Węglowodory nasycone: I, II, V Węglowodory nienasycone: III, IV
- d) Węglowodory nasycone: I, II, IV Węglowodory nienasycone: III, V

229) Parą izomerów są następujące związki:

- a) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ i $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$
- b) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ i $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$
- c) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ i $\text{CH}_2=\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$
- d) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ i $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$

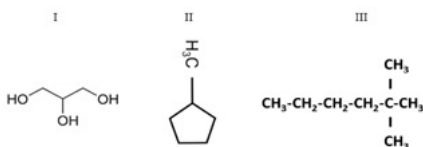
230) Toksycznymi węglowodorami aromatycznymi występującymi w ropie naftowej są:

- a) benzen, cykloheksan, butan, naftalen
- b) benzen, ksylen, eten, etylobenzen
- c) benzen, toluen, oktan, metylocyklopentan
- d) benzen, toluen, ksylen, etylobenzen

231) Wskaż poprawnie zapisaną reakcję dysocjacji kwasu octowego:

- a) $\text{CH}^3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3^+ + \text{COOH}^-$
- b) $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
- c) $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{CO}^- + \text{OH}^+$
- d) $\text{CH}^3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}^3\text{CO}^+ + \text{OH}^-$

232) Wskaż poprawne nazwy związków, których wzory przedstawiono poniżej:



- a) I gliceryna, II metylocyklopentan, III 4,4-dimetyloheksan
- b) I glikol, II metylopentan, III 2-dimetyloheksan
- c) I gliceryna, II metylocyklopentan, III 2,2-dimetyloheksan
- d) I glikol, II metylocyklopentan, III 2,2-dimetyloheksan

233) Określ typy reakcji przedstawionych następującymi równaniami:

- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 2) $2\text{C}_6\text{H}_6 + 15\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3 + 2\text{HCl}$
- a) 1-reakcja polikondensacji, 2-reakcja substytucji, 3-reakcja spalania
b) 1-reakcja addycji, 2-reakcja spalania, 3-reakcja substytucji
c) 1-reakcja polimeryzacji, 2-reakcja spalania, 3-reakcja substytucji
d) 1-reakcja substytucji, 2-reakcja spalania, 3-reakcja addycji

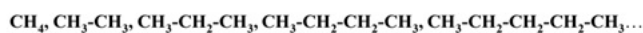
234) Substratami do otrzymania estru mrówczanu etylu w reakcji estryfikacji są:

- a) kwas mrówkowy i alkohol metylowy
b) aldehyd mrówkowy i alkohol etylowy
c) kwas etanowy i etanol
d) kwas metanowy i etanol

235) Dopasuj grupę funkcyjną do odpowiedniej grupy związków organicznych:

- I) $-\text{COOH}$ II) $-\text{OH}$ III) $-\text{NH}_2$ IV) $-\text{CHO}$
- a) I-kwasy karboksylowe, II-alkohole, III-aminy, IV-estry
b) I-kwasy karboksylowe, II-alkohole, III-aminy, IV-aldehydy
c) I-estry, II-alkohole, III-aminy, IV-ketony
d) I-ketony, II-alkohole, III-aminy, IV-kwasy karboksylowe

236) Które z podanych właściwości wzrastają w szeregu homologicznym alkanów zgodnie z pokazanym kierunkiem?



- a) masa molowa, temperatura wrzenia
b) temperatura topnienia, lotność
c) masa cząsteczkowa, lotność
d) gęstość, lotność

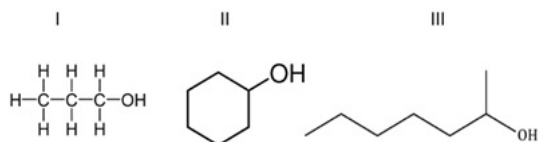
237) Organiczne związki siarki występujące w ropach naftowych to:

- a) merkaptany, siarczki organiczne, dwusiarczki organiczne, pochodne tiofenu i tiofenu
b) siarka elementarna, siarkowodór, merkaptany, siarczki organiczne
c) merkaptany, siarczki organiczne, kwasy naftenowe, pochodne tiofenu i tiofenu
d) tiole, siarkowodór, pochodne tiofenu i tiofenu, pirydyny

238) Wskaż główny produkt reakcji propenu z bromowodorem:

- a) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- b) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- c) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$
- d) równe ilości $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$ i $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

239) Wskaż prawidłową nazwę i rzędowość następujących alkoholi:



- a) I) propan-1-ol, rzędowość 0; II) heksanol, rzędowość II; III) metyloheks-1-ol, rzędowość I
- b) I) propan-1-ol, rzędowość I; II) cykloheksanol, rzędowość II; III) heptan-2-ol, rzędowość II
- c) I) propan-2-ol, rzędowość I; II) cykloheksanol, rzędowość II; III) heptan-2-ol, rzędowość I
- d) I) propan-1-ol, rzędowość I; II) cykloheksan, rzędowość I; III) heptan-2-ol, rzędowość II

240) Kwas benzoesowy ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) stosowany jest, jako substancja konserwująca żywność (symbol E210). Kwas ten w reakcji z wodorotlenkiem potasu tworzy konserwant o symbolu E212, a w reakcji z wodorotlenkiem sodu konserwant o symbolu E211. Podaj nazwy i wzory konserwantów E212 i E211.

- a) E212 – benzoesan potasu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOP}_2$; E211 –benzoesan sodu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}_2$
- b) E212 – benzoesan potasu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOP}$; E211 –benzoesan sodu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$
- c) E212 – benzoesan potasu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$; E211 –benzoesan sodu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$
- d) E212 – benzoesan potasu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}_2$; E211 –benzoesan sodu, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}_2$

241) Cechą charakterystyczną związków zawierających wiązanie jonowe nie jest:

- a) wysoka temperatura topnienia
- b) trudna rozpuszczalność w rozpuszczalnikach polarnych
- c) łatwa rozpuszczalność w wodzie
- d) wysoka temperatura wrzenia

242) Według teorii kwasów i zasad Bronsteda-Lowry'ego, kwas:

- a) jest związkiem, który w roztworze wodnym dysocjuje na kationy hydroniowe i aniony reszty kwasowej
- b) jest substancją zawierającą w cząsteczkach wodór
- c) w wyniku dysocjacji protonu przechodzi w zasadę
- d) jest akceptorem (biorcą) protonu

243) Siła elektromotoryczna to:

- a) zdolność metalu do utleniania się w ogniwie pracującym w zamkniętym obwodzie elektrycznym
- b) różnica potencjałów elektrod ogniwa pracującego w zamkniętym obwodzie elektrycznym
- c) różnica potencjałów elektrod ogniwa mierzona dla obwodu otwartego
- d) względna wartość potencjału metalu wobec jego jonu

- 244)** Cechą elektrod II rodzaju jest to, że:
- a) są odwracalne względem kationu
 - b) są to zawsze elektrody metaliczne
 - c) stanowią układ nieodwracalny
 - d) są odwracalne względem anionu
- 245)** Do roztworu słabego elektrolitu dodano wody, stwierdzono:
- a) nie zaobserwowano żadnych zmian
 - b) obniżenie stopnia dysocjacji
 - c) wzrost stopnia dysocjacji
 - d) wzrost gęstości roztworu
- 246)** Aby zwiększyć stałą dysocjacji wodnego roztworu kwasu octowego należy:
- a) zmniejszyć stężenie roztworu
 - b) zwiększyć stężenie roztworu
 - c) podwyższyć temperaturę roztworu
 - d) obniżyć temperaturę roztworu
- 247)** Atom żelaza ma konfigurację elektronową: $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$. Istnienie związków żelaza (III) tłumaczymy:
- a) udziałem w tworzeniu wiązań wyłącznie elektronów orbitalu 4s i 3d
 - b) udziałem w tworzeniu wiązań wyłącznie elektronów orbitalu 4s
 - c) przejściem jednego elektronu z 3d na orbital 4s
 - d) utratą dwóch elektronów orbitalu 4s i jednego 3d
- 248)** Kolarz przebywa pierwsze 26 km w czasie 1 godziny, a następne 42 km w czasie 3 godzin. Średnia prędkość kolarza wynosi:
- a) 17 km/h
 - b) 19 km/h
 - c) 20 km/h
 - d) 18 km/h
- 249)** W pierwszej sekundzie ruchu ciało przebyło drogę 1 m, w drugiej sekundzie 2 m, a trzeciej 3 m. Jakim ruchem poruszało się ciało w czasie tych trzech sekund?
- a) jednostajnie przyspieszonym
 - b) zmiennym
 - c) jednostajnie zmiennym
 - d) jednostajnym
- 250)** Ciało poruszające się po linii prostej ruchem jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej przebywa w pierwszej sekundzie ruchu drogę 1 m. Droga przebyta w drugiej sekundzie ruchu wynosi:
- a) 1 m
 - b) 4 m
 - c) 2 m
 - d) 3 m

- 251) Samochód pozostający w chwili początkowej w spoczynku rusza, przy czym jego prędkość zmienia się z kwadratem czasu t według funkcji $v=bt^2$, gdzie b to stała. Droga przebyta przez samochód w czasie t wynosi:
- a) $3bt^2$
 - b) $bt^2/3$
 - c) bt^3
 - d) $4bt^2$
- 252) Z pewnej wysokości h nad ziemią wyrzucono dwa ciała. Pierwsze pionowo do góry z prędkością v_0 , a drugie w dół z taką samą prędkością początkową. Jakie będą prędkości v_1 pierwszego i v_2 drugiego ciała w chwili upadku na ziemię? (Opór powietrza pomijamy)
- a) $v_1 > v_2$
 - b) wynik zależy od wartości h
 - c) $v_1 = v_2$
 - d) $v_1 < v_2$
- 253) Jeżeli na poruszające się ciało działa siła wypadkowa o kierunku równoległym do jego prędkości o wartości stałej w czasie ruchu, to ciało to będzie się poruszało ruchem:
- a) jednostajnie przyspieszonym
 - b) jednostajnie zmiennym (opóźnionym lub przyspieszonym)
 - c) jednostajnym prostoliniowym
 - d) jednostajnie opóźnionym
- 254) Pocisk wystrzelono pod pewnym kątem do poziomu. Jaka siła działa na pocisk podczas jego lotu aż do chwili upadku, jeśli cały lot odbywa się w próżni?
- a) nie działa żadna siła
 - b) działa siła wypadkowa z dwóch sił: siły z jaką pocisk został wystrzelony i siły jego ciężaru
 - c) działa siła ciężaru tego pocisku
 - d) działa siła, która nadała pociskowi prędkość początkową
- 255) Jak zmienia się energia potencjalna spadającego swobodnie kamienia w próżni?
- a) przez cały czas ruchu zmienia się jednostajnie
 - b) nie zmienia się wcale pozostając stała
 - c) szybciej zmienia się przy końcu ruchu
 - d) szybciej zmienia się na początku ruchu
- 256) Z zasady zachowania energii mechanicznej wynika, że:
- a) suma energii kinetycznej i potencjalnej układu jest stała, jeżeli w układzie działają tylko siły zachowawcze i siły zewnętrzne nie wykonują pracy nad układem
 - b) energia mechaniczna jest równa sumie energii kinetycznej i potencjalnej
 - c) w układzie zamkniętym energia kinetyczna jest równa energii potencjalnej
 - d) suma energii kinetycznej i potencjalnej jest równa zero

- 257) Czy układ ciał zachowa swój pęd całkowity, jeśli będzie nań działać stała siła zewnętrzna?
- a) tak, gdy działa stała siła to i pęd będzie stały
 - b) układ ten zachowa swój pęd pod dodatkowym warunkiem, że siła ta nie będzie wykonywać pracy
 - c) to czy pęd układu będzie zachowany, czy też nie, zależy jeszcze od sił wewnętrznych, które mogą występować w tym układzie
 - d) układ ten nie zachowa swojego pędu
- 258) W zderzeniu niesprężystym układu ciał jest:
- a) nie zachowany pęd całkowity i nie zachowana energia kinetyczna układu
 - b) zachowany pęd całkowity i energia kinetyczna układu
 - c) zachowany pęd całkowity i zachowana energia całkowita układu
 - d) nie zachowany pęd całkowity, a energia kinetyczna układu zachowana
- 259) W ruchu harmonicznym o równaniu $x = 2 \cos(0.4\pi t)$ okres drgań (czas t wyrażony jest w sekundach) wynosi:
- a) 0,8 s
 - b) $0,8\pi$ s
 - c) 5 s
 - d) 0,4 s
- 260) Na ciało o masie 1 kg, pozostające w chwili początkowej w spoczynku na poziomej płaszczyźnie działa równoległe do płaszczyzny siła 2 N. Współczynnik tarcia wynosi 0,1. Praca wykonana przez siłę wypadkową na drodze 1 m wynosi:
- a) 2,98 J
 - b) 0,2 J
 - c) 1,02 J
 - d) 2 J
- 261) Dipol elektryczny to układ dwóch ładunków q o takich samych wartościach, ale przeciwnych znakach, będących w odległości $2r$ od siebie. Jaka wartość ma natężenie i potencjał pola elektrycznego na osi dipola w połowie odległości między ładunkami.
- a) $E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ $V = 0$
 - b) $E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ $V = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r}$
 - c) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$
 - d) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $V = 0$
- 262) Wewnątrz pewnego obszaru potencjał $V = \text{const} \neq 0$. Natężenie pola w tym obszarze:
- a) $E = \text{const} \neq 0$
 - b) $E = 0$
 - c) maleje liniowo
 - d) rośnie liniowo

- 263) Dwa różnoimienne ładunki $+q$ i $-2q$ znajdują się w odległości r od siebie. Wartość siły, jaką ładunek dodatni działa na ujemny jest:
- a) proporcjonalna do różnicy obu ładunków
 - b) dwa razy większa od wartości siły, jaką ładunek ujemny działa na dodatni
 - c) równa wartości siły, jaką ładunek ujemny działa na dodatni
 - d) równa połowie wartości siły, jaką ładunek ujemny działa na dodatni
- 264) Wartości natężenie E i potencjału V pola elektrycznego w środku pełnej kuli metalowej o promieniu r , która jest naładowana ładunkiem q wynoszą ($V(\infty) = 0$):
- a) $E = 0$ i $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$
 - b) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ i $V = V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$
 - c) $E = 0$ i $V = 0$
 - d) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ i $V = 0$
- 265) Kondensator płaski został naładowany, a następnie odłączony od źródła napięcia i zanurzony w ciekłym dielektryku. W rezultacie:
- a) wzrasta natężenie pola elektrycznego, nie zmienia się ładunek na okładkach
 - b) wzrasta pojemność i ładunek na okładkach
 - c) wzrasta pojemność, maleje natężenie pola elektrycznego między okładkami
 - d) wzrasta pojemność, nie zmienia się napięcie między okładkami
- 266) Trzy jednakowe kondensatory o pojemności C każdy połączono szeregowo. Pojemność układu kondensatorów wynosi:
- a) $3C$
 - b) $C/2$
 - c) $2C$
 - d) $C/3$
- 267) Trzy jednakowe kondensatory o pojemności C każdy połączono równolegle. Pojemność układu kondensatorów wynosi:
- a) $C/3$
 - b) $C/2$
 - c) $3C$
 - d) $2C$
- 268) Naładowana cząstka porusza się pod wpływem sił pola elektrycznego. W czasie ruchu nie zmienia się jej:
- a) pęd
 - b) energia potencjalna
 - c) energia całkowita
 - d) energia kinetyczna

- 269) Mamy dwa przewody o jednakowych masach wykonane z tego samego materiału. Jeden z nich jest dwa razy dłuższy od drugiego. Opór przewodu dłuższego jest w porównaniu z oporem krótszego:
- a) dwa razy większy
 - b) taki sam
 - c) cztery razy większy
 - d) osiem razy większy
- 270) Jeżeli połączymy równolegle trzy jednakowe opory po $2\ \Omega$ każdy, to opór zastępczy równa się:
- a) $2/3\ \Omega$
 - b) $1/6\ \Omega$
 - c) $6\ \Omega$
 - d) $3/2\ \Omega$
- 271) Opór przewodnika, w którym w czasie $2\ s$ przy napięciu $10\ V$ przepływa ładunek $4\ C$ wynosi:
- a) $80\ \Omega$
 - b) $20\ \Omega$
 - c) $5\ \Omega$
 - d) $10\ \Omega$
- 272) Moc wydzielana na oporze $10\ \Omega$ wynosi $90\ W$. Spadek napięcia na tym oporze wynosi:
- a) $30\ V$
 - b) $18\ V$
 - c) $90\ V$
 - d) $9\ V$
- 273) Jaki jest wymiar indukcji magnetycznej B w jednostkach podstawowych układu SI?
- a) $kgA^{-1}s^{-2}$
 - b) $kgmA^{-1}s^{-2}$
 - c) $kgA^{-1}s^{-1}$
 - d) $kgmA^{-1}s^{-1}$
- 274) Z przewodnika o długości d wykonano pętlę w kształcie okręgu i przepuszczono przez nią prąd o natężeniu I . Moment magnetyczny otrzymanego obwodu wynosi:
- a) $\frac{I}{4\pi d^2}$
 - b) $\frac{Id^2}{2\pi}$
 - c) $\frac{Id^2}{4\pi^2}$
 - d) $\frac{Id^2}{4\pi}$

275) Indukcja magnetyczna w odległości R od prostoliniowego przewodnika z prądem o natężeniu I wynosi:

- a) $B = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi R}$
- b) $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$
- c) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$
- d) $B = \frac{\mu_0 I}{\pi R}$

276) Temperatura Curie to temperatura:

- a) poniżej której gaz można skroplić
- b) w której półprzewodnik staje się izolatorem
- c) w której ferromagnetyk staje się paramagnetykiem
- d) w której znika opór elektryczny przewodnika

277) Jaki jest wymiar siły elektromotorycznej w jednostkach podstawowych układu SI?

- a) $\frac{kgm^2}{As^2}$
- b) $\frac{kgm}{s^2}$
- c) $\frac{kgm^2}{As^3}$
- d) $\frac{As^3}{kgm^2}$

278) Wewnątrz pojedynczego zwoju o oporze R zmienia się strumień magnetyczny wprost proporcjonalnie do czasu. Natężenie prądu indukcyjnego w zwoju:

- a) jest stałe, a jego wartość jest odwrotnie proporcjonalna do oporu
- b) zmienia się okresowo
- c) jest stałe, a jego wartość nie zależy od wartości oporu
- d) jest stałe, a jego wartość jest wprost proporcjonalna do oporu

279) Zjawisko samoindukcji jest to:

- a) powstawanie pola elektrycznego na skutek prądu płynącego w przewodniku
- b) powstawanie napięcia w obwodzie pod wpływem ziemskiego pola magnetycznego
- c) powstawanie pola magnetycznego na skutek zmian pola elektrycznego
- d) powstawanie napięcia w obwodzie na skutek zmiany natężenia prądu w tym obwodzie

280) Zmiana kierunku prądów wirowych w tarczy wahadła, wahającego się w polu elektromagnesu, zasilanego prądem stałym następuje:

- a) w żadnym z wymienionych przypadków
- b) tylko podczas mijania biegunów elektromagnesu
- c) tylko w punktach największego wychylenia, gdy prędkość wahadła zmienia zwrot
- d) zarówno w chwili mijania biegunów, jak i w przypadku największego wychylenia wahadła

- 281) Cząstka o masie m i ładunku q poruszająca się w próżni z prędkością v wpada w stałe jednorodne pole magnetyczne o wartości indukcji magnetycznej B , prostopadle do linii pola i porusza się po okręgu. Okres T zależy tylko od:
- $q/m, B$ oraz v
 - q oraz B
 - q/m oraz B
 - $q/m, v, B$ oraz od promienia okręgu
- 282) Od czego zależą cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle kulistym wklęsłym (powiększony czy pomniejszony, rzeczywisty czy pozorny, odwrócony czy prosty)?
- od wielkości przedmiotu
 - od ogniskowej tego zwierciadła
 - od stosunku odległości przedmiotu od zwierciadła do ogniskowej tego zwierciadła
 - od stosunku ogniskowej do promienia zwierciadła
- 283) Ogniskowa soczewki o zdolności zbierającej 5 dioptrii wynosi:
- 5 m
 - 1/5 cm
 - 20 cm
 - 5 cm
- 284) Zgodnie z prawem de Morgana zaprzeczeniem koniunkcji zdań $\sim (p \wedge q)$ jest zdanie:
- $(\sim p) \vee (\sim q)$
 - $p \vee (\sim q)$
 - $(\sim p) \vee q$
 - $(\sim p) \wedge (\sim q)$
- 285) Która z definicji granicy właściwej funkcji w punkcie x_0 jest poprawna?
- $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = g \Leftrightarrow \bigwedge_{\varepsilon > 0} \bigvee_{\delta > 0} \bigwedge_{x \in D_f} [(0 < |x - x_0| < \delta) \Rightarrow (|f(x) - g| < \varepsilon)]$
 - $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = g \Leftrightarrow \bigwedge_{\varepsilon > 0} \bigvee_{\delta > 0} [(|x - x_0| < \delta) \Rightarrow (|f(x) - g| < \varepsilon)]$
 - $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = g \Leftrightarrow \bigwedge_{\varepsilon > 0} |f(x) - g| < \varepsilon$
 - $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = g \Leftrightarrow \bigvee_{\varepsilon > 0} |f(x) - g| < \varepsilon$
- 286) Co to jest ASCII?
- 16-bitowy system kodowania znaków
 - 8-bitowy system kodowania znaków
 - 7-bitowy system kodowania znaków
 - system cyfrowy kodowania barw

287) Podać nazwę protokołu Internetu:

- a) ONYX
- b) DNS
- c) NetWare
- d) TPC/IP

288) W rankingu światowym wykorzystywania technologii informatycznych (NRI) Polska znajduje się:

- a) w pierwszej dziesiątce najbardziej rozwiniętych krajów
- b) w drugiej setce krajów (liczba klasyfikowanych krajów ok. 130)
- c) w pierwszej dwudziestce klasyfikowanych krajów
- d) w środkowej części tabeli (miejsce 50-70)

289) Skrót IM oznacza:

- a) protokół szyfrowania informacji
- b) komunikator internetowy (natychmiastowy)
- c) inaczej chat
- d) protokół realizacji poczty elektronicznej

290) Jeżeli funkcje $f(x)$ i $g(x)$ są całkowalne to który ze wzorów jest fałszywy?

- a) $\int f(x)g'(x)dx = f(x)g(x) + \int f'(x)g(x)dx$
- b) $\int [f(x) - g(x)]dx = \int f(x)dx - \int g(x)dx$
- c) $\int af(x)dx = a \int f(x)dx, a \in \mathbb{R}$
- d) $\int [f(x) + g(x)]dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$

291) Który z wzorów jest fałszywy?

- a) $\int x^n dx = (n+1)x^{n+1} + C$
- b) $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C \quad a > 0, a \neq 1$
- c) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C \quad |x| < 1$
- d) $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C \quad x \neq \kappa\pi, \kappa \in \mathbb{Z}$

292) $\int (x^2 - 3 \cos x)dx =$

- a) $\frac{x^3}{3} + 3 \sin x + C$
- b) $\frac{x^3}{3} - 3 \sin x + C$
- c) $\frac{x^3}{2} - 3 \sin x + C$
- d) $\frac{x^3}{3} - 3 \cos x + C$

293) $\int \operatorname{tg} x dx =$

- a) $-\ln |\cos x| + C, \cos x \neq 0$
- b) $-\ln |\sin x| + C, \sin x \neq 0$
- c) $\ln |\cos x| + C, \cos x \neq 0$
- d) $\ln |\sin x| + C, \sin x \neq 0$

294) $\int x e^x dx =$

- a) $-x e^x + e^x + C$
- b) $x e^x + e^x + C$
- c) $x e^x - e^x + C$
- d) $-x e^x - e^x + C$

295) Zgodnie z twierdzeniem Newtona-Leibniza, jeżeli funkcja $f(x)$ jest ciągła na przedziale $[a, b]$, funkcja $F(x)$ jest funkcją pierwotną funkcji $f(x)$ na tym przedziale, to $\int_a^b f(x) dx$ jest równa:

- a) $F(a - b)$
- b) $F(b - a)$
- c) $F(a) - F(b)$
- d) $F(b) - F(a)$

296) Funkcja $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-4}{x-2}, & \text{dla } x \neq 2 \\ p, & \text{dla } x = 2 \end{cases}$ jest ciągła w punkcie $x = 2$ jeżeli wartość parametru p jest równa:

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 3

297) Jeżeli funkcja $f(x)$ jest całkowalna i nieparzysta w przedziale $< -a, a >$ to $\int_{-a}^a f(x) dx$ jest równa:

- a) $\frac{1}{2} \int_0^a f(x) dx$
- b) $2 \int_0^a f(x) dx$
- c) 0
- d) $\int_0^a f(x) dx$

298)

Pochodna funkcji $F(x) = \int_0^{x^3} \sin t^2 dt$ wynosi:

- a) $F'(x) = \sin(x^2) \cdot 2x$
- b) $F'(x) = \sin(x^3) \cdot 2x$
- c) $F'(x) = \sin(x^3) \cdot 3x^2$
- d) $F'(x) = \sin(x^6) \cdot 3x^2$

299)

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} tg^2 x dx =$$

- a) $1 + \frac{\pi}{4}$
- b) $1 - \frac{\pi}{4}$
- c) $-1 + \frac{\pi}{4}$
- d) $\frac{\pi}{4}$

300) Która z całek jest niewłaściwa:

- a) $\int_0^1 x^2 \sqrt{x} dx$
- b) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$
- c) $\int_0^1 \sqrt{x} dx$
- d) $\int_0^1 x \sqrt{x} dx$

301) Pole zawarte pomiędzy liniami $y = x^3$, $y = x$ dla $x \geq 0$ wynosi:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{1}{4}$
- c) $\frac{1}{3}$
- d) 2

302) Długość łuku krzywej $x = \cos^3 t$, $y = \sin^3 t$, $t \in [0, \frac{\pi}{2}]$ wyraża się całką oznaczoną:

- a) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\cos^4 t + \sin^4 t} dt$
 b) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\cos^6 t + \sin^6 t} dt$
 c) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\cos^3 t + \sin^3 t} dt$
 d) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{9\cos^4 t \sin^2 t + 9\sin^4 t \cos^2 t} dt$

303) Objętość bryły utworzonej przez obrót dookoła osi OX, krzywej $y = \cos x$, $x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ wynosi:

- a) $\frac{\pi^2}{2}$
 b) $\frac{\pi^2}{4}$
 c) 2
 d) 4

304) Dane są liczby zespolone w postaci algebraicznej $z_1 = a + bi$, $z_2 = c + di$, gdzie $a, b, c, d \in \mathbb{R}$, $i^2 = -1$. Który z wzorów jest fałszywy?

- a) $z_1 + z_2 = (a + c) + (b + d)i$
 b) $z_1 - z_2 = (a - c) + (b - d)i$
 c) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-ad}{c^2+d^2}i$, $z_2 \neq 0$
 d) $z_1 \cdot z_2 = (ac + bd) + (ad + bc)i$

305) Dane są liczby zespolone w postaci trygonometrycznej $z_1 = |z_1|(\cos \phi_1 + i \sin \phi_1)$, $z_2 = |z_2|(\cos \phi_2 + i \sin \phi_2)$, $\phi_1, \phi_2 \in \mathbb{R}$, $i^2 = -1$. Który z wzorów jest fałszywy?

- a) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{|z_1|}{|z_2|} [\cos(\phi_1 + \phi_2) + i \sin(\phi_1 + \phi_2)]$
 b) $z_1 \cdot z_2 = |z_1| \cdot |z_2| [\cos(\phi_1 + \phi_2) + i \sin(\phi_1 + \phi_2)]$
 c) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{|z_1|}{|z_2|} [\cos(\phi_1 - \phi_2) + i \sin(\phi_1 - \phi_2)]$, $z_2 \neq 0$
 d) $z_1^n = |z_1|^n (\cos n\phi_1 + i \sin n\phi_1)$, $n \in \mathbb{N}$, wzór de Moivre'a

306) $(1 - i)^{12} =$

- a) 64
 b) -64
 c) -64i
 d) 64i

307) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{tg} 5x} =$

- a) 2,5
- b) 0,4
- c) 5
- d) 0

308) $\sqrt{i} =$

- a) $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i, -\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$
- b) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i, -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$
- c) $-\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i, \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$
- d) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i, -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$

309) Rozwiązaniem równania $z^2 - z + 1 = 0$ są liczby zespolone:

- a) $-\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i, -\frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$
- b) $\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i, \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$
- c) $3 + i - 3 - i$
- d) $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

310)

Iloczynem macierzy $A = \begin{bmatrix} 2 & -4 & 3 \\ -12 & 6 & -3 \end{bmatrix}$ przez macierz $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 10 \\ 6 & 12 \end{bmatrix}$ jest macierz:

- a) $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -20 & -40 \\ 18 & 36 \end{bmatrix}$
- b) $\begin{bmatrix} 2 & -8 \\ -60 & 60 \end{bmatrix}$
- c) $\begin{bmatrix} -12 & -24 \\ 30 & 60 \\ -18 & -36 \end{bmatrix}$
- d) $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

311)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Macierzą odwrotną do macierzy jest macierz:

- a) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- b) $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
- c) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- d) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

312)

$$\begin{cases} 5x - 6y + 4z = 3 \\ 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases}$$

Dla układu równań liniowych niejednorodnych prawdziwe jest zdanie:

- a) układ nie ma rozwiązań
- b) układ ma dokładnie jedno rozwiązanie (x, y, z) , gdzie $x = 1$
- c) układ ma dokładnie jedno rozwiązanie (x, y, z) , gdzie $x = 2$
- d) układ ma nieskończenie wiele rozwiązań

313)

Dwa wektory niezerowe $\vec{a}, \vec{b} \in R^3$ są prostopadłe, jeżeli:

- a) $\vec{a} \circ \vec{b} = 0$
- b) $\vec{a} + \vec{b} = 0$
- c) $\vec{a} \circ \vec{b} \neq 0$
- d) $|\vec{a}| + |\vec{b}| = 0$

314)

Wartość funkcji cosinus kąta między wektorami $\vec{u} = (3, 1, 0)$ i $\vec{v} = (1, 0, 3)$ jest równa:

- a) $\frac{4}{5}$
- b) $\frac{3}{\sqrt{10}}$
- c) $\frac{3}{10}$
- d) 0

- 315) Asymptotami pionowymi wykresu funkcji wymiernej $f(x) = \frac{x^2+x-2}{x^2-2x}$ są proste:
- a) $x=-2, x=2$
 - b) $x=0, x=2$
 - c) $x=0, x=1$
 - d) $x=-2, x=1$
- 316) Jeżeli funkcja $f(x)$ jest ciągła w przedziale $[-1, 2]$ oraz spełnia warunki:
- 1) $f(0) = 1$
 - 2) $f(1) = -1$
- to istnieje punkt $c \in (-1, 2)$ taki, że:
- a) $f(c) = 5$
 - b) $f^2(c) + f(c) = 0$
 - c) $f(c) = 2$
 - d) $f(c) = 3$
- 317) Co to jest programowanie hardwired komputerów?
- a) najefektywniejsza metoda programowania urządzeń
 - b) żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
 - c) metoda programowania superkomputerów
 - d) budowa urządzeń, których działania nie można zmienić
- 318) Przesyłamy siecią dwa następujące bajty: 01011100 i 10001010. Ich bity parzystości w kolejności to:
- a) 1 i 1
 - b) 1 i 0
 - c) 0 i 1
 - d) 0 i 0
- 319) Czy procesor i mikroprocesor to synonimy?
- a) tak
 - b) nie, bo procesor jest większy i może zawierać wiele mikroprocesorów
 - c) żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
 - d) nie, historycznie mikroprocesor to procesor jednoukładowy (obecnie mikroprocesory zawierają wiele procesorów)
- 320) System operacyjny:
- a) steruje pracą urządzeń komputera
 - b) przygotowuje komputer do pracy po uruchomieniu, później nie jest potrzebny
 - c) to jeden z programów użytkowych komputera
 - d) steruje pracą całego urządzenia (np. komputera)

- 321)** Które stwierdzenie o programie złośliwym jest prawdziwe?
- a) działa na niekorzyść komputera
 - b) sam się uruchamia
 - c) przykładem programu złośliwego jest spam
 - d) działa na niekorzyść użytkownika
- 322)** Podpis elektroniczny jest obecnie:
- a) zabezpieczeniem dokumentów przed odczytaniem przez osoby nieuprawnione
 - b) realizowany za pomocą szyfrowania symetrycznego (z jednym kluczem)
 - c) zeskanowanym podpisem użytkownika dołączanym w wersji elektronicznej do jego dokumentów
 - d) realizowany za pomocą szyfrowania asymetrycznego (z dwoma kluczami)
- 323)** Ile bitów ma adres urządzenia (IP) w obowiązującym obecnie protokole w Internecie (IP v4)?
- a) 8
 - b) 24
 - c) 32
 - d) 128
- 324)** Czy adresowanie IP i DNS w Internecie to to samo?
- a) nie, IP to adresowanie urządzeń a DNS adresowanie domen, czyli informacji zamieszczanych przez użytkowników
 - b) nie, adresowanie DNS jest szersze i zawiera adresowanie IP
 - c) tak
 - d) nie, adresowanie IP jest szersze i zawiera adresowanie DNS
- 325)** Poniższy fragment programu w języku Basic ma zsumować liczby całkowite od wartości 1 do 30: Który zapis jest poprawny?
- a) `z=0`
`FOR i=1 TO 30 STEP 1`
`z=i`
`NEXT i`
 - b) `z=0`
`FOR i=1 TO 30`
`z=z+i`
`NEXT i`
 - c) `FOR i=1 TO 30 STEP 1`
`z=z+i`
`NEXT i`
 - d) `z=0`
`FOR i=1 TO 30 STEP 1`
`z=z+i`
`NEXT z`

326) Co to jest algorytm programu komputerowego?

- a) opis działania programu zapisany w języku programowania komputerów przy pomocy skończonej liczby operacji
- b) opis działania programu zapisany w języku logiki matematycznej przy pomocy dowolnej liczby operacji
- c) opis działania programu zapisany w języku programowania komputerów przy pomocy dowolnej liczby operacji
- d) opis działania programu zapisany w języku logiki matematycznej przy pomocy skończonej liczby operacji

327) Pochodną pierwszego rzędu funkcji $f(x)$ w punkcie x_0 nazywamy granicę właściwą:

- a) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$
- b) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$
- c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$
- d) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)-f(x+h)}{h}$

328) Czy działanie programu komputerowego zależy od sprzętu i oprogramowania?

- a) nie, wszystkie procesory posiadają taką samą listę poleceń wewnętrznych a różne systemy operacyjne tak samo obsługują pamięć komputera
- b) tak, zależy tylko od rodzaju procesora a nie zależy od systemu operacyjnego
- c) tak, instrukcje programu odwołują się do listy poleceń procesora a odwołania programu do pamięci komputera obsługuje system operacyjny
- d) tak, zależy tylko od rodzaju systemu operacyjnego ale Nie zależy od rodzaju procesora

329) Czym różni się plik tekstowy zapisany w formacie ASCII, HTML i zapisany przez edytor tekstowy MS Word?

- a) w pliku ASCII nie są zapisane informacje dotyczące formatu, w pliku HTML podane są tylko znaczniki formatu ale nie jest on jawnie zapisany, natomiast w pliku MS Word format jest zapisany jawnie
- b) różnią się tylko wielkością pliku: ASCII najmniejszy, MS Word średni a HTML największy
- c) różnią się tylko kształtem liter (krojem czcionek)
- d) różnią się tylko sposobem zapisu informacji formatujących ale po wyświetleniu zawartości pliku są nie do odróżnienia

330) Co zmieniło się w tzw. Internecie II generacji po 2001 roku?

- a) upowszechniono system kodowania znaków Unicode, co pozwoliło użytkownikom operować swoimi językami narodowymi a nie tylko językiem angielskim
- b) sieć strukturalna została zbudowana ze światłowodów zamiast kabli elektrycznych, co zwiększyło przepustowość Internetu
- c) wprowadzono między innymi media strumieniowe i możliwość częściowej edycji strony WWW przez użytkowników
- d) dla zwykłego użytkownika nic się nie zmieniło, natomiast zmieniono tylko nazwę, by pokazać, że Internet się ciągle rozwija

- 331) Jaki system liczenia wykorzystywały pierwsze komputery tworzone w latach czterdziestych XX wieku?
- a) dziesiętny
 - b) trójkowy
 - c) szesnastkowy
 - d) binarny
- 332) Co to jest DoS attack?
- a) nazwa gry komputerowej
 - b) atak na dostępność systemu informatycznego. Po udanym ataku system informatyczny przestaje być dostępny dla użytkowników
 - c) metoda włamania do cudzego komputera
 - d) atak hakera
- 333) Pochodna pierwszego rzędu funkcji $f(x)$ w punkcie x_0 jest równa:
- a) kątowi nachylenia stycznej do wykresu funkcji $f(x)$ w punkcie x_0
 - b) tangensowi kąta nachylenia siecznej poprowadzonej z punktu $(x_0, f(x_0))$
 - c) tangensowi kąta nachylenia stycznej do wykresu funkcji $f(x)$ w punkcie x_0
 - d) kątowi nachylenia siecznej poprowadzonej z punktu $(x_0, f(x_0))$
- 334) Jeżeli funkcje $f(x)$ i $g(x)$ mają pochodne to który z wzorów jest fałszywy?
- a) $\{f[g(x)]\}' = f'[g(x)] * g'(x)$
 - b) $[f(x) + g(x)]' = f'(x) + g'(x)$
 - c) $[f(x) * g(x)]' = f'(x) * g(x) + g'(x) * f(x)$
 - d) $\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right]' = \frac{f'(x)*g(x)+f(x)*g'(x)}{g(x)}$
- 335) Pochodna funkcji $f(x) = \sin 2x + x^2 - 1$ dla $x \in (-\infty, +\infty)$ jest równa:
- a) $2 \cos 2x + 2x$
 - b) $\cos 2x + x$
 - c) $2 \sin 2x + 2x$
 - d) $\sin 2x + 2x$
- 336) Który z wzorów jest fałszywy?
- a) $(\arcsin x)' = -(\arccos x)', |x| < 1$
 - b) $(tgx)' = \frac{1}{\cos^2 x}, x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{C}$
 - c) $(\cos x)' = -\sin x, x \in \mathbb{R}$
 - d) $(arctgx)' = \frac{1}{1-x^2}$

337) Jeżeli zbiór $A = \{1, 3, 5, 7\}$, a zbiór $B = \{1, 2, 3, 4\}$, to która z poniższych równości jest prawdziwa?

- a) $B \setminus A = \{2, 7\}$
- b) $A \cap B = \{1, 3\}$
- c) $A \setminus B = \{2, 4, 5, 7\}$
- d) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

338) Zgodnie z regułą de L'Hospitala, jeżeli $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = \infty$ i istnieje $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$ właściwa lub niewłaściwa to $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)}$ jest równa:

- a) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{[g(x)]^2}$
- b) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$
- c) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)}{[g(x)]^2}$
- d) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{[g(x)]^2}$

339) Suma trzech początkowych składników we wzorze Maclaurina dla funkcji $f(x) = e^x$ ma postać:

- a) $1 + x + \frac{x^2}{2}$
- b) $1 + \frac{x}{2} + \frac{x^2}{4}$
- c) $1 + x + \frac{x^2}{4}$
- d) $1 + \frac{x}{2} + \frac{x^2}{21}$

340) Funkcja opisująca skumulowane wydobycie gazu ze złoża po t latach eksploatacji ma postać:
 $Q = 30(1 - e^{-0,2t})$ mln m³. Początkowa wydajność złoża wynosiła:

- a) 0 mln m³/rok
- b) 6 mln m³/rok
- c) 15 mln m³/rok
- d) 30 mln m³/rok

341) Dane jest pole ciśnienia $P = P(x, y, z)$ w złożu ropy o współczynniku przepuszczalności k i lepkości dynamicznej μ . Składowa prędkości Darcy'ego ropy prostopadła do płaszczyzny XY wynosi:

- a) $\frac{-k}{\mu} \frac{\partial P}{\partial z}$
- b) $\frac{k}{\mu} \text{grad} P$
- c) $\frac{-k}{\mu} \frac{\partial P}{\partial x}$
- d) $\frac{k}{\mu} \frac{\Delta P}{z}$

342) Dane jest pole ciśnienia $P = P(x, y, z)$ w złożu gazu którego strop S opisany jest równaniem: $Ax + By + Cz = 0$. Warunek brzegowy: strop S jest nieprzepuszczalny można zapisać w postaci:

- a) $\text{grad}P = 0$ dla $(x, y, z) \in S$
- b) $A\frac{\partial P}{\partial x} + B\frac{\partial P}{\partial y} + C\frac{\partial P}{\partial z} < 0$ dla $(x, y, z) \in S$
- c) $A\frac{\partial P}{\partial x} + B\frac{\partial P}{\partial y} + C\frac{\partial P}{\partial z} = 0$ dla $(x, y, z) \in S$
- d) $A\frac{\partial P}{\partial x} + B\frac{\partial P}{\partial y} + C\frac{\partial P}{\partial z} > 0$ dla $(x, y, z) \in S$

343) Funkcja $f(x) = x^3 - \frac{1}{x}$ jest rosnąca w przedziale:

- a) $\left(\frac{1}{\sqrt[4]{3}}, +\infty\right)$
- b) $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$
- c) $(1, +\infty)$
- d) $(0, +\infty)$

344) Przybliżenie logarytmiczne funkcji wykładniczo-całkowej stosowane w inżynierii złożowej ma postać:

- a) $Ei(x) = \ln(3,141x)$ dla $0 < x < 0,01$
- b) $Ei(-x) = \ln(1,781x)$ dla $0 < x < 0,01$
- c) $Ei(-x) = 2,71\ln(x)$ dla $0 < x < 0,01$
- d) $Ei(x) = \ln(1,781x)$ dla $x < 0,01$

345) Dane jest pole ciśnienia $P = P(x, y, z)$ w złożu ropy o współczynniku przepuszczalności k i lepkości dynamicznej μ . Składowa prędkości Darcy'ego ropy w kierunku wektora $\vec{w}$ wynosi:

- a) $-\left(\frac{k}{\mu}\right)\nabla P \cdot \vec{w}$
- b) $-\left(\frac{k}{\mu}\right)\frac{dP}{dn}$
- c) $-\left(\frac{k}{\mu}\right)\nabla P \cdot \vec{n}, \vec{n} = \frac{\vec{w}}{|\vec{w}|}$
- d) $-\left(\frac{k}{\mu}\right)\nabla^2 P$

346) Różniczka zupełna funkcji $w(x, y, t) = x^2 + y^3 - 5z + 10t, z = \text{const}$, wynosi:

- a) $2xdx + 3y^2dy - 5dz + 10dt$
- b) $xdx + 3y^2dy + 10dt$
- c) $2xdx + 3y^2dy + 10dt$
- d) $2xdx + 3y^2dy + 5dz + 10dt$

347) Jeżeli $x^2 + y^2 = 9$ to $\frac{dy}{dx} =$

- a) $\frac{-x}{y}$
- b) $\frac{1}{2\sqrt{9-x^2}}$
- c) $\frac{x}{y}$
- d) $-\frac{1}{2\sqrt{9-x^2}}$

348) Jeżeli $f(x, y) = y^2 \sin(x^3 + kxy)$ to $\frac{\partial f}{\partial y} =$

- a) $2y \sin(x^3 + kxy) + kxy \cos(x^3 + kxy)$
- b) $2y \sin(x^3 + kxy) + kxy^2 \cos(x^3 + kxy)$
- c) $kxy^2 \cos(x^3 + kxy)$
- d) $2y \sin(x^3 + kxy)$

349) $\nabla(x + 3y^2) =$

- a) $\vec{i} + 6\vec{j}$
- b) $\vec{i} + 6y\vec{j}$
- c) $x\vec{i} + 3y^2\vec{j}$
- d) $i + 6y$

350) Laplasjan funkcji $f(x, z) = x^2 + \ln(z)$ wynosi:

- a) $2 + \frac{1}{z}$
- b) $\frac{2}{z}$
- c) $2x + \frac{1}{z}$
- d) $2 - z^{-2}$

351) Funkcja $f(x) = x^3 - 2\sqrt{x}$ posiada ekstremum w punkcie:

- a) $x = \sqrt{2}$
- b) $x = \sqrt[5]{\frac{1}{9}}$
- c) $x = 1$
- d) $x = 0$

352) Dziedziną funkcji $f(x) = \arcsin \frac{1}{1+x^2}$ jest przedział:

- a) $[0, \pi]$
- b) $[0, +\infty)$
- c) $(-\infty, +\infty)$
- d) $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$

- 353) Funkcje $f(x)$ i $g(x)$ określone są wzorami $f(x) = \log_2 x$ dla $x \in (0, +\infty)$, $g(x) = 2^x$ dla $x \in (-\infty, +\infty)$. Funkcja $g[f(x)]$ określona jest wzorem:
- $g[f(x)] = \log_2(\log_2 x)$ dla $x \in (1, +\infty)$
 - $g[f(x)] = x$ dla $x \in (-\infty, +\infty)$
 - $g[f(x)] = x$ dla $x \in (0, +\infty)$
 - $g[f(x)] = 2^{2^x}$ dla $x \in (-\infty, +\infty)$
- 354) Funkcja homograficzna jest określona wzorem $y = f(x) = \frac{-x+1}{x+1}$ dla $x \in (-\infty, -1) \cup (-1, +\infty)$. Która z poniższych równości jest prawdziwa?
- $f(2x) = f(x) - 1$ $x \in (-\infty, -1) \cup (-1, +\infty)$
 - $x = f(y)$ $y \in (-\infty, -1) \cup (-1, +\infty)$
 - $x = f(2y) - 1$ $y \in (-\infty, -\frac{1}{2}) \cup (-\frac{1}{2}, +\infty)$
 - $f(\frac{1}{x}) = f(x)$ $x \in (-\infty, -1) \cup (-1, +\infty)$
- 355) Która z definicji granicy właściwej ciągu liczbowego jest poprawna?
- $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = g \Leftrightarrow \forall_{\varepsilon > 0} \bigwedge_{n_0 \in \mathbb{N}_+} \bigvee_{n \in \mathbb{N}_+} [(n > n_0) \Rightarrow (|a_n - g| < \varepsilon)]$
 - $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = g \Leftrightarrow \bigwedge_{\varepsilon > 0} \bigvee_{n_0 \in \mathbb{N}_+} \bigwedge_{n \in \mathbb{N}_+} [(n > n_0) \Rightarrow (|a_n - g| < \varepsilon)]$
 - $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = g \Leftrightarrow \bigwedge_{\varepsilon > 0} \bigvee_{n_0 \in \mathbb{N}_+} \bigwedge_{n \in \mathbb{N}_+} [(n > n_0) \Rightarrow (|a_n - g| > \varepsilon)]$
 - $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = g \Leftrightarrow \bigwedge_{\varepsilon > 0} \bigwedge_{n_0 \in \mathbb{N}_+} \bigvee_{n \in \mathbb{N}_+} [(n > n_0) \Rightarrow (|a_n - g| < \varepsilon)]$
- 356) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n} - n) =$
- 2
 - 0
 - 0,5
 - 1
- 357) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\dots+n}{5n^2+3} =$
- 0,2
 - 0,333
 - 0
 - 0,1

358) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+6}{n} \right)^n =$

- a) 1
- b) ∞
- c) e^6
- d) 6

359) Jeżeli w komórce E1 arkusza MS Excel wpisze formułę:

=A1+B1/C1+D1, a następnie w komórkach A1, B1, C1 i D1 wprowadzimy następujące wartości liczbowe:

	A	B	C	D
1	1	6	3	4

to w komórce E1 pojawi się wartość:

- a) 6,33333
- b) 1,857143
- c) 7
- d) 1

360) Jeżeli w komórce E1 arkusza MS Excel wpisze formułę:

=A1-\$B1+\$C\$1-D\$1, a w sąsiednich komórkach będą wprowadzone następujące wartości liczbowe:

	A	B	C	D
1	2	3	5	1
2	3	2	6	4

to po skopiowaniu formuły z komórki E1 do komórki E2, w komórce E2 pojawi się wartość:

- a) 3
- b) 1
- c) 5
- d) 4

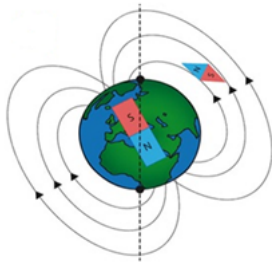
361) Na ile sposobów można zakodować różne znaki w jednym bajcie?

- a) 100
- b) 256
- c) 8
- d) 1024

- 362)** Ile bajtów ma 1 KB w znaczeniu binarnym?
- a) 256
 - b) 1024
 - c) 1000
 - d) 28
- 363)** Co to jest Facebook?
- a) grupa społecznościowa w Internecie
 - b) serwer pocztowy
 - c) zbiór blogów
 - d) żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
- 364)** Dźwięk zapisany w postaci cyfrowej:
- a) w 100% wiernie odzwierciedla dźwięki rzeczywiste
 - b) zajmuje mało miejsca na dysku
 - c) jest przybliżeniem dźwięku rzeczywistego i nie odzwierciedla go wiernie
 - d) najdoskonalsza metoda zapisu dźwięku z punktu widzenia jego jakości i wierności odzwierciedlenia
- 365)** Jak nazywa się najpopularniejszy sposób kodowania barw kolorowych obrazów cyfrowych tworzonych na białym tle?
- a) CMY
 - b) ASCII
 - c) UNIX
 - d) RGB
- 366)** Standard HD obejmuje (liczba pikseli w poziomie)x(liczba pikseli w pionie):
- a) 1920x1080
 - b) 1320x720
 - c) 4090x2100
 - d) 720x576
- 367)** Media strumieniowe stały się dostępne w Internecie:
- a) od lat 90-tych XX wieku
 - b) od początku istnienia Internetu (lata 80-te XX wieku)
 - c) po 2001 roku (tzw. Internet II generacji)
 - d) od 1 stycznia 2008 roku
- 368)** Kerogen pochodzący ze szczątków roślin lądowych osadzonych w środowiskach: morskim, jezior deltowych itd., to:
- a) kerogen typu I
 - b) kerogen typu IV
 - c) kerogen typu III
 - d) kerogen typu II

- 369)** Efektywna skała macierzysta, to skała, która:
- a) nie posiada zdolności do generowania i ekspulsji węglowodorów
 - b) posiadała lub posiada zdolność do generowania i ekspulsji węglowodorów
 - c) nie posiadała zdolności do generowania i ekspulsji węglowodorów
 - d) nie osiągnęła poziomu dojrzałości do generowania węglowodorów w warunkach naturalnych
- 370)** Podczas termalnego przeobrażenia kerogenu, na etapie metagenezy powstaje:
- a) residuum grafitowe
 - b) gaz biogeniczny
 - c) ropa naftowa i gaz termogeniczny
 - d) gaz termokatalityczny
- 371)** Przepuszczalność zmierzona dla przepływu płynu złożowego przez próbkę, przy 100% nasyceniu przestrzeni porowej tym płynem, to:
- a) przepuszczalność absolutna
 - b) przepuszczalność efektywna
 - c) przepuszczalność fazowa
 - d) przepuszczalność względna
- 372)** Migracja wtórna to przemieszczanie się węglowodorów:
- a) ze skały zbiornikowej do skały macierzystej oraz w obrębie tej skały
 - b) ze skały macierzystej do skał zbiornikowych oraz w obrębie tych skał
 - c) w obrębie dojrzałej skały macierzystej
 - d) w obrębie potencjalnej skały macierzystej
- 373)** Pułapki związane ze zmianami facji skały zbiornikowej lub jej wyklinowaniami sedymentacyjnymi, to:
- a) pułapki ekranowane litologicznie
 - b) pułapki mieszane
 - c) pułapki ekranowane tektonicznie
 - d) pułapki ekranowane stratygraficznie
- 374)** Zasoby ropy naftowej lub gazu ziemnego technicznie możliwe do wydobywania ze złoża, to:
- a) zasoby bilansowe
 - b) zasoby przemysłowe
 - c) zasoby geologiczne
 - d) zasoby wydobywalne
- 375)** Głównym poziomem roponośnym na Niżu Polskim są utwory:
- a) dolomitu głównego
 - b) wapienia cechsztyńskiego
 - c) dewonu górnego
 - d) czerwonego spągowca

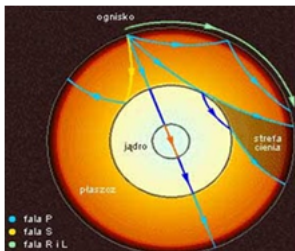
376) Pole, za pomocą którego bada się oporność właściwą w geofizyce poszukiwawczej przedstawia rysunek:



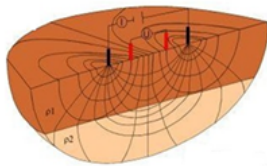
a)



b)



c)



d)

377) Anomalia siły ciężkości to:

- a) różnica między wartością siły ciężkości i odpowiadającą jej wartością normalną
- b) wartość siły ciężkości obliczona dla wyidealizowanej Ziemi w kształcie elipsoidy
- c) suma geometryczna siły przyciągania grawitacyjnego i siły odśrodkowej
- d) różnica między zredukowaną wartością siły ciężkości i odpowiadającą jej wartością normalną

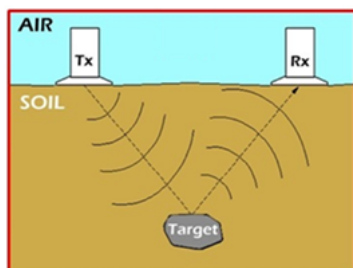
378) Hodografem fali sejsmicznej nazywamy....., a hodograf fali refleksyjnej stanowi:

- a) wykres przedstawiający zależność prędkości rozchodzenia się fali sejsmicznej od odległości pomiędzy punktem wzbudzenia a punktem odbioru, hiperbola
- b) wykres przedstawiający zależność czasu przebiegu fali sejsmicznej od odległości pomiędzy punktem wzbudzenia a punktem odbioru, hiperbola
- c) wykres przedstawiający zależność czasu przebiegu fali sejsmicznej od odległości pomiędzy punktem wzbudzenia a punktem odbioru, linia prosta
- d) wykres przedstawiający zależność prędkości rozchodzenia się fali sejsmicznej od odległości pomiędzy punktem wzbudzenia a punktem odbioru, linia prosta rozpoczynająca się w punkcie 0

379) Które stwierdzenie dotyczące metody magnetycznej jest prawdziwe?

- a) jest to metoda, która bada natężenie pola grawitacyjnego
- b) najsłabsze pole magnetyczne jest na równiku, a najmocniejsze zaś jest w okolicach biegunów
- c) Ziemia ma dwa bieguny magnetyczne, które pokrywają się z biegunami geograficznymi
- d) najsłabsze pole magnetyczne jest w okolicach biegunów, a najmocniejsze zaś jest na równiku

380) Schemat pomiarowy wykorzystywany w geofizyce poszukiwawczej, który przedstawiono na rysunku poniżej odnosi się do:



- a) sondowanie elektroporowe
- b) georadar
- c) sejsmika refleksyjna
- d) sejsmika refrakcyjna

381) Do działu geofizyki poszukiwawczej zaliczamy metodę magnetyczną, metodę grawimetryczną, metodę sejsmiczną i metodę geoelektryczną. Na jakich parametrach fizycznych bazują te metody?

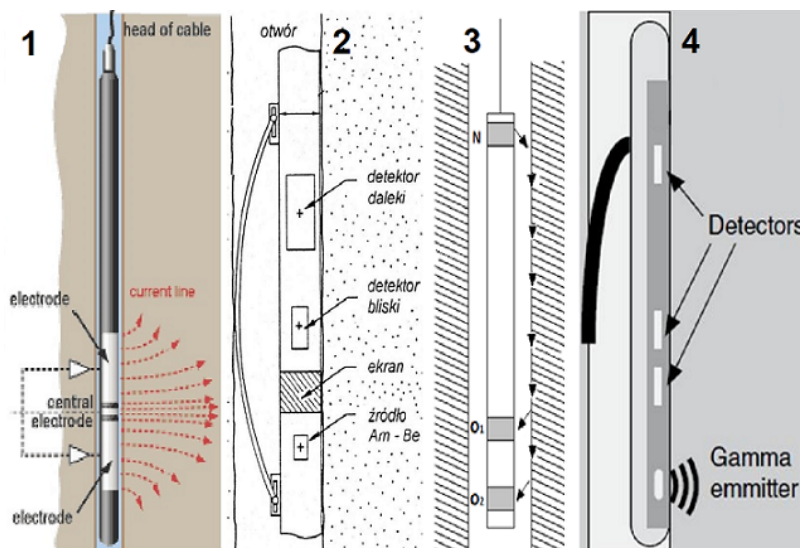
- a) metoda magnetyczna - przenikalność dielektryczna, metoda grawimetryczna - gęstość, metoda sejsmiczna - prędkość, metoda geoelektryczna - promieniotwórczość
- b) metoda magnetyczna - przenikalność dielektryczna, metoda grawimetryczna - natężenie siły ciężkości, metoda sejsmiczna - prędkość, metoda geoelektryczna - oporność właściwa
- c) metoda magnetyczna - podatność magnetyczna, metoda grawimetryczna - gęstość, metoda sejsmiczna - prędkość, metoda geoelektryczna - stała dielektryczna
- d) metoda magnetyczna - podatność magnetyczna, metoda grawimetryczna - gęstość, metoda sejsmiczna - prędkość, metoda geoelektryczna - oporność właściwa

382) W jakiej kolejności powinny być uszeregowane metody geofizyki wiertniczej biorąc pod uwagę długość sondy pomiarowej stosowanej w danym profilowaniu (od najmniejszej do największej długości):

- a) mikroprofilowanie oporności, profilowanie neutronowe, profilowanie gamma gamma gęstościowe, profilowanie indukcyjne, profilowanie LL3
- b) mikroprofilowanie oporności, profilowanie LL3, profilowanie indukcyjne, profilowanie gamma gamma gęstościowe, profilowanie neutronowe
- c) mikroprofilowanie oporności, profilowanie gamma gamma gęstościowe, profilowanie neutronowe, profilowanie LL3, profilowanie indukcyjne
- d) profilowanie indukcyjne, profilowanie LL3, profilowanie neutronowe, profilowanie gamma gamma gęstościowe, mikroprofilowanie oporności

- 383)** Elektrometria wiertnicza obejmuje pomiary geofizyczne w otworach wykonywane przy wykorzystaniu pól:
- a) magnetycznych
 - b) elektrycznych
 - c) elektrycznych i elektromagnetycznych
 - d) elektrostatyczne
- 384)** Z jakiego profilowania geofizyki wiertniczej nie możemy wyznaczyć współczynnika porowatości?
- a) profilowanie gamma gamma gęstościowe
 - b) sterowane profilowanie oporności
 - c) profilowanie akustyczne prędkości
 - d) profilowanie gamma
- 385)** Która sonda geofizyczna nie jest wyposażona w detektor promieni gamma?
- a) sonda gamma
 - b) sonda neutron gamma
 - c) sonda gamma gamma gęstościowa
 - d) sonda neutron neutron
- 386)** Do działu radiometrii wiertniczej zaliczamy profilowania:
- a) profilowanie gamma, profilowanie neutron neutron i spektrometryczne profilowanie gamma
 - b) profilowanie gamma, profilowanie gamma gamma gęstościowe i profilowanie akustyczne prędkości
 - c) profilowanie gamma, profilowanie potencjałów polaryzacji naturalnej i profilowanie neutron neutron
 - d) profilowanie gamma, profilowanie indukcyjne i profilowanie neutron neutron

- 387) Za pomocą której sondy przedstawionej na poniższym rysunku (1-4) możemy zmierzyć następujące parametry: gęstość objętościową, czas przejścia fali sejsmicznej, porowatość neutronową i oporność właściwą? Dopasuj parametry fizyczne do numerów na rysunku:



- a) 1 – oporność właściwa, 2 – gęstość objętościowa, 3 – czas przejścia fali sejsmicznej, 4 – porowatość neutronowa
 b) 1 – porowatość neutronowa, 2 – czas przejścia fali sejsmicznej, 3 – oporność właściwa, 4 – gęstość objętościowa
 c) 1 – oporność właściwa, 2 – porowatość neutronowa, 3 – czas przejścia fali sejsmicznej, 4 – gęstość objętościowa
 d) 1 – gęstość objętościowa, 2 – czas przejścia fali sejsmicznej, 3 – porowatość neutronowa, 4 – oporność właściwa
- 388) Dopasuj następujące pojęcia: izotop potasu 40K, źródło akceleratorowe, "ruchome" węglowodory, pole elektromagnetyczne i wzór Nersta do profilowań: indukcyjne, gamma, potencjałów polaryzacji naturalnej, neutron neutron i sterowane profilowanie oporności:

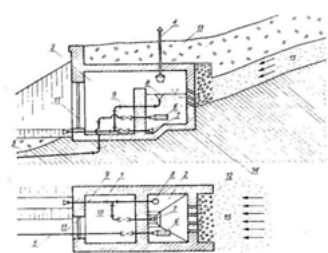
- a) profilowanie indukcyjne - „ruchome” węglowodory, profilowanie gamma – izotop potasu 40K, profilowanie potencjałów polaryzacji naturalnej – pole elektromagnetyczne, profilowanie neutron neutron – źródło akceleratorowe, sterowane profilowanie oporności – wz
 b) profilowanie indukcyjne - pole elektromagnetyczne, profilowanie gamma – izotop potasu 40K, profilowanie potencjałów polaryzacji naturalnej – wzór Nernsta, profilowanie neutron neutron – źródło akceleratorowe, sterowane profilowanie oporności – „ruchome” w
 c) profilowanie indukcyjne - wzór Nernsta, profilowanie gamma – izotop potasu 40K, profilowanie potencjałów polaryzacji naturalnej – pole elektromagnetyczne, profilowanie neutron neutron – źródło akceleratorowe, sterowane profilowanie oporności – „ruchome” w
 d) profilowanie indukcyjne - źródło akceleratorowe, profilowanie gamma – pole elektromagnetyczne, profilowanie potencjałów polaryzacji naturalnej – wzór Nernsta, profilowanie neutron neutron – izotop potasu 40K, sterowane profilowanie oporności – „ruchome” w

- 389)** Przeprowadzono badanie laboratoryjne w celu określenia oporności właściwej 3 próbek skalnych w stanie suchym stS (próbka wysuszona w suszarce w 105 °C) i stanie nasyconym stN (próbki zanurzone w wodzie na 20 minut) oraz 2 roztworów wodnych o różnej mineralizacji. Otrzymano następujące wyniki: marmur stS = 8500 Ω m, stN = 5660 Ω m, piaskowiec stS = 540 Ω m, stN = 75 Ω m, wapień stS = 1230 Ω m, stN = 155 Ω m, oporność roztworu nr 1 = 3 Ω m, oporność roztworu nr 2 = 25 Ω m. Który wniosek wyciągnięty z powyższego eksperymentu nie jest prawdziwy?
- a) im więcej wody zawiera przestrzeń porowa skały, tym oporność właściwa próbki skalnej maleje, a przewodność – rośnie
 - b) największą porowatość ma próbka piaskowca, a najmniejszą próbka marmuru
 - c) oporność właściwa roztworu jest tym większa, im mniej rozpuszczono w nim soli, stąd roztwór nr 1 ma mniejsze stężenie
 - d) im stosunek oporności właściwej próbki suchej i nasyconej jest wyższy, tym porowatość skały jest większa
- 390)** Zmierzono czasy przejścia sprężystej fali podłużnej i poprzecznej dla dwóch próbek skalnych: piaskowca i dolomitu, które wyniosły: dla piaskowca – długość próbki = 52 mm, czas przejścia fali podłużnej = 12,5 μ s, czas przejścia fali poprzecznej = 24,8 μ s, dla dolomitu - długość próbki = 65 mm, czas przejścia fali podłużnej = 9,2 μ s, czas przejścia fali poprzecznej = 13,4 μ s. Prędkość rozchodzenia się fali podłużnej i poprzecznej dla obu skał oraz stosunek obu prędkości dla obu próbek wynosi:
- a) dla piaskowca: $V_p = 4,16$ m/s, $V_s = 2,097$ m/s, $V_p/V_s = 1,98$; dla dolomitu: $V_p = 7,065$ m/s, $V_s = 4,85$ m/s, $V_p/V_s = 1,46$.
 - b) dla piaskowca: $V_p = 2404$ m/s, $V_s = 4769$ m/s, $V_p/V_s = 0,50$; dla dolomitu: $V_p = 1415$ m/s, $V_s = 2062$ m/s, $V_p/V_s = 0,69$.
 - c) dla piaskowca: $V_p = 2097$ m/s, $V_s = 4160$ m/s, $V_p/V_s = 0,50$; dla dolomitu: $V_p = 4850$ m/s, $V_s = 7065$ m/s, $V_p/V_s = 0,69$.
 - d) dla piaskowca: $V_p = 4160$ m/s, $V_s = 2097$ m/s, $V_p/V_s = 1,98$; dla dolomitu: $V_p = 7065$ m/s, $V_s = 4850$ m/s, $V_p/V_s = 1,46$.
- 391)** Strefa skał, w której wszystkie wolne przestrzenie wypełnione są wodą, to:
- a) strefa infiltracji
 - b) strefa aeracji
 - c) strefa saturacji
 - d) strefa oksydacji
- 392)** Wody podziemne powstałe w dawnych epokach geologicznych, to:
- a) wody infiltracyjne
 - b) wody metamorficzne
 - c) wody juvenilne
 - d) wody reliktowe
- 393)** Wody podziemne izolowane od powierzchni ziemi wieloma kompleksami utworów nieprzepuszczalnych to:
- a) wody wsiąkowe
 - b) wody wgłębne
 - c) wody głębinowe
 - d) wody gruntowe

- 394)** Właściwościami hydrogeologicznymi decydującymi o możliwości gromadzenia wody przez skały są:
- a) przewodność
 - b) przepuszczalność
 - c) porowatość
 - d) wszystkie odpowiedzi są poprawne
- 395)** Barwa, przeźroczystość i mętność, zapach i smak to cechy wody:
- a) żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
 - b) chemiczne
 - c) organoleptyczne
 - d) fizyczne
- 396)** Podstawową masę rozpuszczonych w wodach podziemnych składników stanowią:
- a) gazy
 - b) substancje nieorganiczne
 - c) substancje organiczne
 - d) substancje organiczne i organizmy żywe
- 397)** Występujące w wodach podziemnych kationy: wapnia, magnezu, sodu i potasu, to:
- a) składniki główne
 - b) mikroskładniki
 - c) składniki drugorzędne
 - d) składniki podrzędne
- 398)** Ruch wód podziemnych w ośrodku skalnym, w którym tory cząstek są równoległe, to:
- a) fluacja
 - b) ruch turbulentny
 - c) ruch burzliwy
 - d) filtracja
- 399)** Ruch wód podziemnych w ośrodku skalnym, w którym rozkład ciśnień, prędkość i kierunek filtracji nie zmieniają się w czasie to:
- a) ruch ustalony
 - b) ruch turbulentny
 - c) ruch nieustalony
 - d) ruch laminarny
- 400)** Na terenie Polski wody zwykłe w utworach czwartorzędowych występują głównie (90% zasobów) w:
- a) prowincji sudeckiej
 - b) prowincji niżowej
 - c) prowincji karpackiej
 - d) prowincji wyżynnej

- 401)** Na obszarze platformy paleozoicznej najszerzej rozpowszechnione są wody zmineralizowane typu:
- a) chlorkowo-wapniowego
 - b) wodorowęglanowe
 - c) chlorkowo-sodowego
 - d) siarczanowe
- 402)** Wody zmineralizowane typu wodorowęglanowego oraz szczawy występują w:
- a) Karpatach zewnętrznych i Sudetach
 - b) zapadlisku przedkarpackim
 - c) Niżu Polskim
 - d) Karpatach zewnętrznych i zapadlisku przedkarpackim
- 403)** Kwarc, skalenie, pirokseny budujące grubsze frakcje gruntu to:
- a) minerały pierwotne
 - b) minerały wtórne
 - c) agregaty
 - d) mikroagregaty
- 404)** Woda fizycznie, trwale związana z powierzchnią cząstki gruntu na skutek przyciągania molekuł wodnych to:
- a) woda osmotyczna
 - b) woda higroskopijna
 - c) woda błonkowa
 - d) woda konstytucyjna
- 405)** Wilgotność, jaką posiada grunt na granicy konsystencji plastycznej i płynnej to:
- a) granica skurczalności
 - b) granica skurczu
 - c) granica plastyczności
 - d) granica płynności
- 406)** Wysadziny i przełomy związane są z:
- a) dosiadaniami gruntu
 - b) przemarzaniem gruntu
 - c) pęcznieniem gruntu
 - d) ekspansywnością gruntu
- 407)** Proces polegający na przemieszczeniu lub wyniesieniu poza obręb gruntu drobniejszych cząstek lub ziaren szkieletu mineralnego pod wpływem przepływającej wody to:
- a) upłynnienie
 - b) wyparcie gruntu
 - c) sufozja
 - d) przebicie hydrauliczne

- 408) Przemieszczanie się mas skalnych na powierzchni ziemi jest spowodowane przede wszystkim:
- a) siłą tarcia wewnętrznego
 - b) siłą spójności
 - c) siłą ciężkości
 - d) siłą kohezji
- 409) Obniżanie się powierzchni stropowej gruntu, gdy przyczyną jest nie wzrost obciążenia, a np. nasycenie wodą to:
- a) osiadanie dodatkowe
 - b) osiadanie niezapadowe
 - c) osiadanie zapadowe
 - d) skurcz
- 410) Zgodnie z Ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* do kopalin nie są zaliczone:
- a) solanki
 - b) wody o mineralizacji poniżej 1000 mg/l i temperaturze na wypływie 27 °C
 - c) wody o mineralizacji 500 mg/dm³ i zawartości CO₂ 300 mg/dm³, których temperatura na wypływie wynosi poniżej 20 °C
 - d) wody o mineralizacji 700 mg/dm³ i zawartości CO₂ 200 mg/dm³ oraz temperaturze na wypływie poniżej 20 °C
- 411) Na obszarze Polski szczawy i wody kwasowęglowe występują:
- a) w wielu miejscach na Niżu Polskim
 - b) tylko w Karpatach
 - c) na całym obszarze
 - d) w Sudetach i Karpatach
- 412) Rysunek przedstawia:



- a) obudowę ujęcia warstwowego descezyjnego
- b) obudowę ujęcia szczelinowego ascezyjnego
- c) obudowę ujęcia warstwowego wstępującego
- d) obudowę ujęcia szczelinowego descezyjnego

- 413)** Eksploatację źródeł wód leczniczych:
- a) to czy prowadzimy przelewem czy instalacjami pompowymi zależy od sytuacji
 - b) można prowadzić tylko instalacjami pompowymi
 - c) można prowadzić tylko przelewem
 - d) można prowadzić przelewem jak i instalacjami pompowymi
- 414)** W ujęciu pionowym z dopływem przez ściany boczne (studni wierconej) eksploatującej wodę w warstwie wodonośnej o zwierciadle swobodnym:
- a) poziom obniżonego zwierciadła wody nie może być niższy niż poziom stropu warstwy wodonośnej
 - b) maksymalna depresja nie powinna przekraczać 0,4 miąższości warstwy wodonośnej
 - c) maksymalna depresja nie może być mniejsza niż 0,8 miąższości warstwy wodonośnej
 - d) poziom obniżonego zwierciadła wody nie może być wyższy niż poziom stropu warstwy wodonośnej
- 415)** Nieciągłość w obrębie litosfery znajdująca się między skorupą ziemską a płaszczem Ziemi to:
- a) nieciągłość Golicyna
 - b) nieciągłość Conrada
 - c) nieciągłość Mohorovicica
 - d) nieciągłość Gutenberga
- 416)** Na granicach dywergentnych dochodzi do:
- a) pochłaniania płyt litosfery
 - b) kolizji płyt litosfery
 - c) przesuwania się wzdłuż siebie płyt litosfery
 - d) odsuwania się od siebie płyt litosfery
- 417)** Platformy, których cokół utworzył się w prekambrze to:
- a) masywy
 - b) tarcze
 - c) platformy młode
 - d) platformy stare
- 418)** Do endogenicznych procesów geologicznych zaliczamy:
- a) wietrzenie, erozję, diastrofizm
 - b) magmatyzm, metamorfizm, diastrofizm
 - c) wietrzenie, erozję, metamorfizm
 - d) diastrofizm, erozję, magmatyzm
- 419)** Pionowe odwracalne ruchy płyt litosfery to:
- a) ruchy epejrogeniczne
 - b) ruchy eustatyczne
 - c) ruchy orogeniczne
 - d) ruchy tektogeniczne

420) Flisz to utwory powstające w wyniku działania:

- a) prądów zawieszinowych w strefie hemipelagicznej
- b) prądów trakcyjnych w strefie pelagicznej
- c) prądów zawieszinowych w strefie pelagicznej
- d) prądów trakcyjnych w strefie hemipelagicznej

421) Kompakcja powoduje:

- a) żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
- b) zwiększenie pierwotnej porowatości osadu
- c) zmniejszenie pierwotnej objętości osadu
- d) zwiększenie pierwotnej objętości osadu

422) Niecka brzeżna powstała w fazie ruchów:

- a) laramijskich
- b) alpejskich
- c) hercyńskich
- d) waryscyjskich

423) Karpaty powstały w wyniku:

- a) kolizji dwóch płyt kontynentalnych
- b) subdukcji płyty oceanicznej pod kontynentalną
- c) subdukcji płyty oceanicznej pod oceaniczną
- d) akrecji terranów

424) Jeżeli fałd przecięty jest uskokiem zrzutowym, to w obrazie intersekcyjnym w obu skrzydłach uskoku:

- a) następuje poziome przemieszczenie wychodni warstw, a ich szerokość jest różna
- b) następuje poziome przemieszczenie wychodni warstw, a ich szerokość jest taka sama
- c) szerokość wychodni warstw tego samego wieku jest taka sama
- d) szerokość wychodni warstw tego samego wieku jest różna

425) Na mapie, w jądrze antykliny występują warstwy:

- a) najmłodsze
- b) dowolnego wieku
- c) najstarsze
- d) wszystkie odpowiedzi są poprawne

426) Dolomity powstające w wyniku przeobrażenia wapieni to dolomity:

- a) pierwotne
- b) diagenetyczne
- c) epigenetyczne
- d) synsedymentacyjne

- 427)** Skąły powstajęce wskutek wytręcania się substancji z roztworów wodnych, to:
- a) skąły organogeniczne
 - b) skąły chemiczne
 - c) skąły biochemiczne
 - d) skąły okrucowe
- 428)** Do cech teksturalnych skąły okrucowych zaliczamy między innymi:
- a) warstwowanie oraz upakowanie ziaren
 - b) warstwowanie oraz wysortowanie ziaren
 - c) laminację oraz upakowanie ziaren
 - d) upakowanie i wysortowanie ziaren
- 429)** Dopuszczalny poziom dźwięku w porze dziennej dla obszarów zabudowy jednorodzinnej wynosi:
- a) 50 dB
 - b) 55 dB
 - c) 45 dB
 - d) 60 dB
- 430)** Zanieczyszczenie środowiska to:
- a) emisja, która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, może powodować szkodę w dobrach materialnych, może pogarszać walory estetyczne środowiska lub może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska
 - b) emisja która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, może pogarszać walory estetyczne środowiska lub może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska
 - c) emisja, która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi, powodować szkodę w dobrach materialnych i pogarszać walory estetyczne środowiska
 - d) emisja, która może być szkodliwa dla stanu środowiska, może powodować szkodę w dobrach materialnych i może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska
- 431)** Odpady to:
- a) każdy przedmiot do którego pozbycia się posiadacz jest obowiązany
 - b) każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany
 - c) każdy przedmiot, który posiadacz pozbywa się lub zamierza się pozbyć
 - d) każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, lub do których pozbycia się jest obowiązany
- 432)** Dopuszczalne godzinowe stężenie dwutlenku azotu w powietrzu wynosi:
- a) 225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - b) 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - c) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - d) 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- 433)** Hałas to dźwięki o częstotliwościach:
- a) 16 Hz do 16000 Hz
 - b) 100 Hz do 14000Hz
 - c) 14 Hz do 15000 Hz
 - d) 500 hz do 14000 Hz
- 434)** Poprzez emisję rozumie się wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi:
- a) zanieczyszczenia w postaci gazów
 - b) wszelkie energie
 - c) substancje chemiczne
 - d) substancji i energii takich jak: ciepło, hałas, wibracje i pola elektromagnetyczne
- 435)** Wskaż prawidłową hierarchię postępowania z odpadami:
- a) zapobieganie powstawaniu, przygotowanie do ponownego użycia, recykling, unieszkodliwienie
 - b) zapobieganie powstawaniu, przygotowanie do ponownego użycia, recykling,
 - c) recykling, zapobieganie powstawaniu, unieszkodliwienie, inne procesy odzysku
 - d) zapobieganie powstawaniu, recykling, przygotowanie do ponownego użycia, inne procesy odzysku, unieszkodliwienie
- 436)** Pobór próbek wody podziemnej dla celów oceny jej jakości w bezpośrednim otoczeniu składowiska odpadów, odbywa się:
- a) w trzech piezometrach zlokalizowanych tak, że dwa znajdują się na dopływie a jeden na odpływie wód podziemnych
 - b) w jednym piezometrze zlokalizowanym bezpośrednio za składowiskiem odpadów
 - c) w dwóch piezometrach zlokalizowanych przed i za składowiskiem odpadów
 - d) w minimum trzech piezometrach zlokalizowanych tak, że jeden znajduje się na dopływie wód podziemnych w rejon składowiska a dwa na odpływie wód podziemnych
- 437)** Otwór wiertniczy jest to:
- a) cylindryczne wyrobisko górnicze wykonane metodami górniczymi
 - b) cylindryczne wyrobisko górnicze wykonane metodami wiertniczymi
 - c) wyrobisko górnicze o przekroju kwadratowym wykonane metodami górniczymi
 - d) wyrobisko górnicze o przekroju kwadratowym wykonane metodami wiertniczymi
- 438)** Ze względu na przestrzenne położenie osi otworu wyróżnia się otwory:
- a) prostopadłe i równoległe
 - b) krzywoliniowe i ukośne
 - c) kierunkowe i ukośne
 - d) prostoliniowe i ukośne

- 439)** Ze względu na średnicę wyróżnia się otwory wiertnicze:
- a) niskośrednicowe, normalnośrednicowe, wysokośrednicowe
 - b) małośrednicowe, normalnośrednicowe, wielkośrednicowe
 - c) małośrednicowe, średniośrednicowe, wielkośrednicowe
 - d) niskośrednicowe, średniośrednicowe, wysokośrednicowe
- 440)** Narzędzia wierzące dzieli się na:
- a) gryzery, koronki rdzeniowe, narzędzia do celów specjalnych
 - b) żeracze, skrawacze, ścieracze
 - c) wiertła, koronki rdzeniowe, narzędzia do celów specjalnych
 - d) świdry, koronki rdzeniowe, narzędzia do celów specjalnych
- 441)** Zgodnie z normą PN-92/G-01201 wyróżnia się następujące sposoby krążenia płuczki w otworach wiertniczych:
- a) prawy i odwrotny
 - b) prawy i lewy
 - c) normalny i odwrotny
 - d) wlotowy i wylotowy
- 442)** Rury płuczkowe są to elementy kolumny:
- a) przewodu wiertniczego
 - b) rur okładzinowych
 - c) konstrukcji wieży wiertniczej
 - d) rur wydobywczych
- 443)** Prowadnikowa kolumna rur jest to kolumna:
- a) rur płuczkowych
 - b) rur wydobywczych
 - c) rurowego próbnika złoża
 - d) rur okładzinowych
- 444)** Rury okładzinowe służą do:
- a) wykonywania obudowy otworów wiertniczych
 - b) wykonywania rampy rurowej
 - c) wykonywania podbudowy wiertnicy
 - d) wykonywania rurociągów powierzchniowych
- 445)** Obciążniki są to elementy kolumny:
- a) rur okładzinowych
 - b) przewodu wiertniczego
 - c) rur wydobywczych
 - d) wyposażenia przeciwerupcyjnego

- 446)** Zworniki są to elementy służące do łączenia:
- a) obciążników
 - b) rur płuczkowych
 - c) rur okładzinowych
 - d) rur wydobywczych
- 447)** Łożyska są elementem konstrukcji świrdrów:
- a) diamentowych standardowych
 - b) gryzowych
 - c) skrawających
 - d) diamentowych PDC
- 448)** Stabilizatory są to części składowe kolumny:
- a) rur płuczkowych
 - b) rur wydobywczych
 - c) rur okładzinowych
 - d) obciążników
- 449)** Centralizatory są to elementy wyposażenia kolumny:
- a) obciążników
 - b) zestawu przeciwerupcyjnego
 - c) rur płuczkowych
 - d) rur okładzinowych
- 450)** Skrobaki osadu ilowego są to elementy wyposażenia kolumny:
- a) rur okładzinowych
 - b) obciążników
 - c) rur płuczkowych
 - d) rur wydobywczych
- 451)** Świder diamentowy impregnowany urabia skały głównie przez:
- a) ścieranie
 - b) ługowanie
 - c) kruszenie
 - d) skrawania
- 452)** Świder diamentowy typu PDC urabia skały głównie przez:
- a) skrawanie
 - b) ługowanie
 - c) kruszenie
 - d) ścieranie

- 453)** Świder gryzowy urabia skały głównie przez:
- a) ścieranie
 - b) kruszenie
 - c) ługowanie
 - d) skrawanie
- 454)** Graniatka jest elementem przewodu wiertniczego do wiercenia z napędem:
- a) stołowym
 - b) wrzecionowym
 - c) głowicą napędową
 - d) silnikiem wgłębnym
- 455)** Sita wibracyjne są elementem systemu:
- a) obracania przewodem wiertniczym
 - b) przeciwerupcyjnego
 - c) wyciągowego wiertnicy
 - d) oczyszczania płuczki wiertniczej
- 456)** Wielokrążek ruchomy jest elementem systemu:
- a) oczyszczania płuczki wiertniczej
 - b) wyciągowego wiertnicy
 - c) przeciwerupcyjnego
 - d) obracania przewodem wiertniczym
- 457)** Połączenia kołnierzowe elementów przewodu wiertniczego są charakterystyczne dla przewodu:
- a) normalnośrednicowego
 - b) linowego
 - c) wielkośrednicowego
 - d) małośrednicowego
- 458)** Hydrocyklony są elementem składowym:
- a) systemu przeciwerupcyjnego
 - b) kolumny rur wydobywczych
 - c) zestawu przewodu wiertniczego
 - d) systemu oczyszczania płuczki wiertniczej
- 459)** Więzyby rurowe służą do:
- a) mocowania rur okładzinowych podczas transportu
 - b) mocowania rur okładzinowych na rampie rurowej
 - c) łączenia rur okładzinowych w kolumnę
 - d) instalowania kolumn rur okładzinowych w otworze wiertniczym

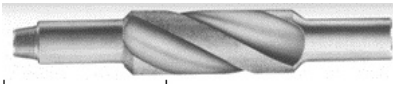
460) Grubościenne rury płuczkowe (HWDP) są elementami kolumny:

- a) rur wydobywczych
- b) rurociągu napowierzchniowego
- c) rur okładzinowych
- d) przewodu wiertniczego

461) Wieża wiertnicza, maszt, wieżomaszt są elementami:

- a) systemu wyciągowego wiertnicy
- b) systemu przeciwerupcyjnego
- c) systemu napędowego wiertnicy
- d) systemu oczyszczania płuczki wiertniczej

462) Na rysunku przedstawiono:



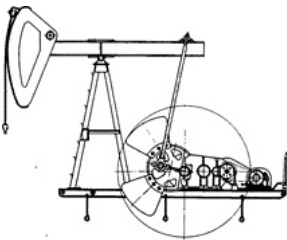
- a) rurę płuczkową
- b) stabilizator
- c) obciążnik
- d) graniatkę

463) Na rysunku przedstawiono:



- a) rury płuczkowe
- b) graniatki
- c) stabilizatory
- d) obciążniki

464) Na rysunku przedstawiono:



- a) kołowrót pompowy
- b) wyciąg eksploatacyjny
- c) żuraw pompowy
- d) szarpak wiertniczy

465) Dokonaj podziału górnictwa ze względu na sposób wydobywania kopalin.

a) Górnictwo złożowe zewnętrzne – zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących na powierzchni ziemi. Górnictwo złożowe wewnętrzne zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących na dużej głębokości pod powierzchnią ziemi.

Górnictwo nadkładowe zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących w nadkładzie złoża.

Górnictwo morskie zajmuje się wydobywaniem kopalin z dna lub spod dna morskiego (akwenu).

b) Górnictwo naziemne – odkrywkowe zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących na powierzchni ziemi lub na niewielkiej głębokości pod powierzchnią w kopalniach odkrywkowych.

Górnictwo podziemne zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących na dużej głębokości pod powierzchnią ziemi w kopalniach podziemnych.

Górnictwo otworowe zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących pod powierzchnią ziemi poprzez otwory wiertnicze w kopalni otworowej.

Górnictwo morskie zajmuje się wydobywaniem kopalin z dna lub spod dna morskiego (akwenu).

c) Górnictwo naziemne – odkrywkowe zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących na dużej głębokości pod powierzchnią ziemi w kopalniach podziemnych.

Górnictwo podziemne zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących na powierzchni ziemi lub na niewielkiej głębokości pod powierzchnią w kopalniach odkrywkowych.

Górnictwo otworowe zajmuje się wydobywaniem kopalin z dna lub spod dna morskiego (akwenu).

Górnictwo morskie zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących pod powierzchnią ziemi poprzez otwory wiertnicze w kopalni otworowej.

d) Górnictwo maszynowe zajmuje się wydobywaniem kopalin z użyciem maszyn górniczych.

Górnictwo materiałów wybuchowych - zajmuje się wydobywaniem kopalin z użyciem materiałów wybuchowych.

Górnictwo hydrauliczne zajmuje się wydobywaniem kopalin leżących pod powierzchnią ziemi przy zastosowaniu technologii jet cutting.

- 466) Wskaż, w której z tabel znajdują się poprawne informacje dotyczące rodzaju surowca, miejsc wydobycia w Polsce i sposobu wydobycia.

RODZAJ SUROWCA MINERALNEGO	REJONY LUB MIEJSCA WYDOBYCIA	RODZAJ KOPALNI (PODZIEMNA, ODKRYWKOWA, OTWOROWA)
węgiel kamienny	Górnośląskie Zagłębie Węglowe Dolnośląskie Zagłębie Węglowe Lubelskie Zagłębie Węglowe	kopalnie podziemne
rudy miedzi	Okręg świętokrzyski	kopalnie odkrywkowe
sól kamienna	Kłodawa, Góra, Mogilno, Polkowice-Sieroszowice	kopalnie podziemne

a)

RODZAJ SUROWCA MINERALNEGO	REJONY LUB MIEJSCA WYDOBYCIA	RODZAJ KOPALNI (PODZIEMNA, ODKRYWKOWA, OTWOROWA)
węgiel kamienny	Górnośląskie Zagłębie Węglowe Lubelskie Zagłębie Węglowe Dolnośląskie Zagłębie Węglowe	kopalnie podziemne
rudy miedzi	Obszar śląsko-krakowski	kopalnie podziemne
sól kamienna	Kłodawa, Góra, Mogilno, Polkowice-Sieroszowice	kopalnie podziemne i otworowe

b)

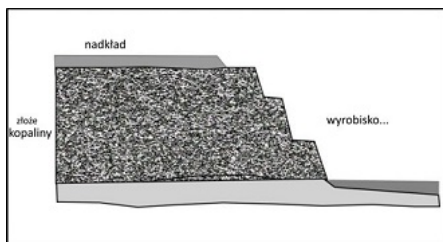
RODZAJ SUROWCA MINERALNEGO	REJONY LUB MIEJSCA WYDOBYCIA	RODZAJ KOPALNI (PODZIEMNA, ODKRYWKOWA, OTWOROWA)
węgiel kamienny	Górnośląskie Zagłębie Węglowe Lubelskie Zagłębie Węglowe	kopalnie odkrywkowe
rudy miedzi	Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy	kopalnie podziemne
sól kamienna	Kłodawa, Góra, Mogilno, Polkowice-Sieroszowice	kopalnie podziemne i odkrywkowe

c)

RODZAJ SUROWCA MINERALNEGO	REJONY LUB MIEJSCA WYDOBYCIA	RODZAJ KOPALNI (PODZIEMNA, ODKRYWKOWA, OTWOROWA)
węgiel kamienny	Górnośląskie Zagłębie Węglowe Lubelskie Zagłębie Węglowe	kopalnie podziemne
rudy miedzi	Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy	kopalnie podziemne
sól kamienna	Kłodawa, Góra, Mogilno, Polkowice-Sieroszowice	kopalnie podziemne i otworowe

d)

- 467) Wymień rodzaje wyrobisk w kopalniach odkrywkowych i wskaż nazwę wyrobiska przedstawionego na rysunku.



a) Wyrobiska:

- stokowe,
- wgłębne,
- stokowo-wgłębne.

Rysunek przedstawia wyrobisko wgłębne, wgłębiające się w stok wzniesienia lub góry.

b) Wyrobiska:

- wklęsłe,
- wypukłe,
- wklęsło-wypukłe.

Rysunek przedstawia wyrobisko wklęsłe, wykonywane po zdjęciu nadkładu.

c) Wyrobiska:

- złożowe,
- nadkładowe,
- złożowo-nadkładowe.

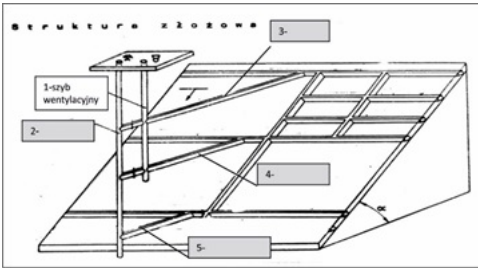
Rysunek przedstawia wyrobisko złożowo-nadkładowe, wykonywane przez wybieranie skał nadkładu i kopaliny w złożu.

d) Wyrobiska:

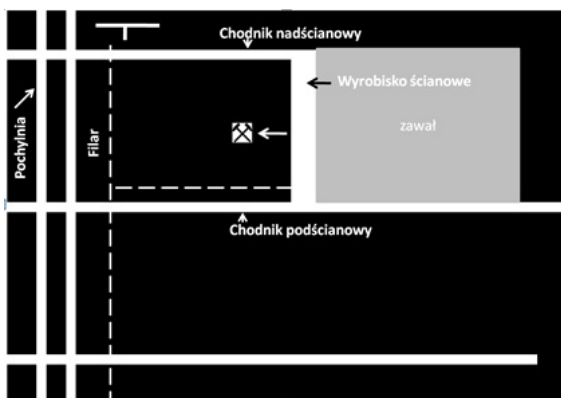
- stokowe,
- wgłębne,
- stokowo-wgłębne.

Rysunek przedstawia wyrobisko stokowe, wykonywane na stoku wzniesienia lub góry.

- 468) Wskaż poprawne nazwy wyrobisk udostępniających (numerowanych od 2 do 5), zaznaczonych na rysunku przedstawiającym złożową strukturę kopalni podziemnej.



- a) 1 - szyp wentylacyjny,
2 - szyp wydobywczy,
3 - przecznica wentylacyjna,
4 - przecznica I poziomu wydobywczego,
5 - przecznica II poziomu wydobywczego.
- b) 1 - szyp wentylacyjny,
2 - szyp wydechowy,
3 - przecznica nadpoziomu,
4 - przecznica I poziomu wydobywczego,
5 - przecznica podpoziomu.
- c) 1 - szyp wentylacyjny,
2 - szyp wydobywczy,
3 - chodnik wentylacyjny,
4 - chodnik I poziomu wydobywczego,
5 - chodnik II poziomu wydobywczego.
- d) 1 - szyp wentylacyjny,
2 - szyp wydobywczy,
3 - przekop wentylacyjny,
4 - przekop I poziomu wydobywczego,
5 - przekop II poziomu wydobywczego.
- 469) Rysunek przedstawia schemat systemu eksploatacji powszechnie stosowanego w kopalniach węgla kamiennego w Polsce. Jak brzmi nazwa tego systemu?



- a) system eksploatacji zawałowej chodnikowej podłużnej
b) system eksploatacji ścianowej poprzecznej na zawał
c) system eksploatacji ścianowej podłużnej na zawał
d) system eksploatacji chodnikowej poprzecznej na zawał

470) Która lista przedstawia kompletny wykaz zagrożeń naturalnych w górnictwie?

a) Zagrożenia naturalne w górnictwie:

silne opady, wody powodziowe, silne wichury, wyładowania atmosferyczne.

b) Zagrożenia naturalne w górnictwie:

- tąpniętami,
- metanowe,
- wyrzutami gazów i skał,
- wybuchem pyłu węglowego,
- klimatyczne,
- wodne,
- osuwiskowe,
- erupcyjne,
- siarkowodorowe,
- substancjami promieniotwórczymi

c) Zagrożenia naturalne w górnictwie:

zagrożenie pochodzące od maszyn, materiałów wybuchowych, prądu pod wysokim napięciem, energii wód podziemnych.

d) Zagrożenia naturalne w górnictwie:

niezachowywanie przepisów bhp przez pracowników.

- 471) Wskaż tabelę, w której surowce mineralne: węgiel kamienny, sól kamienna, granit i rudy miedzi zostały poprawnie zakwalifikowane, ze względu na ich zastosowanie w gospodarce (grupa surowców energetycznych, metalicznych, chemicznych, skalnych).

SUROWIEC MINERALNY	GRUPA SUROWCÓW
węgiel kamienny	surowce skalne
rudy miedzi	surowce metaliczne
granit	surowce skalne
sól kamienna	surowce solne

a)

SUROWIEC MINERALNY	GRUPA SUROWCÓW
węgiel kamienny	surowce skalne
rudy miedzi	surowce energetyczne
granit	surowce skalne
sól kamienna	surowce chemiczne

b)

SUROWIEC MINERALNY	GRUPA SUROWCÓW
węgiel kamienny	surowce energetyczne
rudy miedzi	surowce metaliczne
granit	surowce skalne
sól kamienna	surowce chemiczne

c)

SUROWIEC MINERALNY	GRUPA SUROWCÓW
węgiel kamienny	surowce energetyczne
rudy miedzi	surowce chemiczne
granit	surowce metaliczne
sól kamienna	surowce skalne

d)

- 472) Algorytm oceny ryzyka zawodowego obejmuje:

- a) statystykę wypadkową, wartościowanie ryzyka, działania zapobiegawcze
- b) statystykę wypadkową na stanowisku, statystykę chorób zawodowych, profilaktykę
- c) identyfikację zagrożenia, wartościowanie ryzyka, ograniczenie ryzyka
- d) identyfikację zagrożeń, statystykę wypadkową na stanowisku, działania zapobiegawcze

- 473)** Wskaż warunek, który nie musi być spełniony aby zdarzenie zostało zakwalifikowane jako wypadek przy pracy:
- a) śmierć poszkodowanego
 - b) zdarzenie spowodowane przyczyną zewnętrzną
 - c) zdarzenie mające związek z wykonywaną pracą
 - d) zdarzenie nagłe
- 474)** W przypadku zanieczyszczenia powietrza substancjami gazowymi, stałymi lub parami o dużym stężeniu lub gdy występuje niedobór tlenu w powietrzu (pon. 19%) należy zastosować:
- a) sprzęt filtrujący
 - b) maski przeciwpyłowe
 - c) sprzęt izolujący
 - d) sprzęt ucieczkowy
- 475)** Odległość blatu sterowniczego od siedziska operatora powinna być projektowana w oparciu o:
- a) kąt pochylenia oparcia siedziska
 - b) zasięg przedni ręki w pozycji siedzącej
 - c) zasięg przedni ręki w pozycji stojącej
 - d) zakres dobrej widoczności
- 476)** Najwyższe dopuszczalne natężenia podstawie Rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z 12.06.2018 dla hałasu wynosi:
- a) 130 dB
 - b) 85 dB
 - c) 80 dB
 - d) 135 dB
- 477)** Przykładem siły pasywnej jest:
- a) siła prostopadła do toru ruchu
 - b) siła bezwładności
 - c) siła grawitacji
 - d) siła reakcji podłoża
- 478)** Mechanika klasyczna nie zajmuje się opisem:
- a) ruchu drgającego
 - b) ruchu cząstek relatywistycznych
 - c) ruchu układów inercjalnych
 - d) ruchu układów nieinercjalnych

- 479) Nieważka belka o długości l jest podparta na końcach. Po przyłożeniu siły o wartości F w odległości $\frac{l}{4}$ od lewej podpory siła reakcji lewej podpory wyniesie:
- a) F
 - b) $\frac{5F}{4}$
 - c) $\frac{3F}{4}$
 - d) $\frac{1F}{2}$
- 480) Ciało o masie m zrzucono z wysokości h . Jaka prędkość ma to ciało na wysokości $\frac{h}{2}$?
- a) $\frac{gh}{2}$
 - b) $\frac{1}{2}gh^2$
 - c) $\sqrt{gh}$
 - d) $\sqrt{2gh}$
- 481) Ciało porusza się ruchem opisanym równaniem $x(t) = 4t^3 + 3t^2 + 2t + 5$. Prędkość $v(t)$ tego ciała w chwili $t=1$ wynosi:
- a) 5 m/s
 - b) 20 m/s
 - c) 14 m/s
 - d) 6 m/s
- 482) Prawo Hook'a mówi że:
- a) przemieszczenie plastyczne jest odwrotnie proporcjonalne do przyłożonego obciążenia
 - b) przemieszczenie sprężyste jest zawsze proporcjonalne do przyłożonej siły
 - c) przemieszczenie plastyczne jest proporcjonalne do przyłożonej siły
 - d) przemieszczenie sprężyste nie zależy od przyłożonego obciążenia
- 483) Siły wewnętrzne są to siły bierne, które przeciwdziałają odkształceniom ciała, do nich zaliczamy:
- a) siły normalne, tnące, momenty zginające i skręcające
 - b) siły tnące
 - c) siły tnące i moment zginający
 - d) siły normalne i tnące
- 484) Co to jest granica plastyczności (R_e)?
- a) wartość naprężenia przy którym następuje nieodwracalne odkształcenie sprężyste
 - b) wartość naprężenia przy którym następuje odwracalne odkształcenie plastyczne
 - c) wartość naprężenia przy którym następuje odwracalne odkształcenie sprężyste
 - d) wartość naprężenia przy którym następuje nieodwracalne odkształcenie plastyczne

485) Co to jest moduł Young'a?

- a) stała określająca sprężystość materiału, wyrażająca się zależnością względnego odkształcenia liniowego materiału od działającego w tym samym kierunku naprężenia normalnego
- b) stała określająca plastyczność materiału, wyrażająca się zależnością całkowitego odkształcenia materiału od działającego obciążenia
- c) stała określająca sprężystość materiału, wyrażająca się zależnością całkowitego odkształcenia materiału od działającego obciążenia
- d) stała określająca sprężystość materiału, zależną od granicy plastyczności

486) Jakie rodzaje reakcji pojawiają się w utwierdzeniu?

- a) reakcja pozioma i moment
- b) reakcja pozioma i pionowa oraz moment
- c) reakcja pionowa i pozioma
- d) reakcja pionowa i moment

487) Cewka indukcyjna załączona na napięcie sinusoidalne ($f = 50\text{Hz}$) $U = 100\text{V}$ pobiera prąd $I = 2\text{ A}$ i moc czynną $P = 60\text{ W}$. Parametry L i R tej cewki to:

- a) 152 mH , $20\ \Omega$
- b) 152 mH , $15\ \Omega$
- c) 76 mH , $15\ \Omega$
- d) $99,5\text{ mH}$, $20\ \Omega$

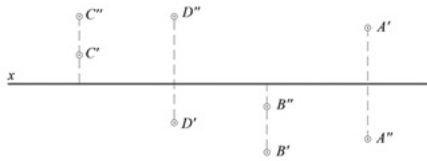
488) Dopasowanie odbiornika do źródła zapewnia pobieranie energii:

- a) przy jak największym napięciu
- b) z maksymalną mocą
- c) z maksymalną sprawnością
- d) przy jak największym prądzie

489) Zdanie „Skutek kilku przyczyn działających równocześnie jest sumą skutków tych przyczyn działających oddzielnie” wyraża:

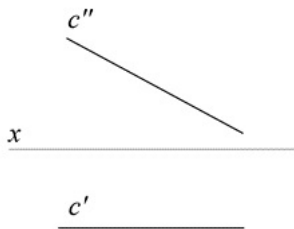
- a) zasadę superpozycji
- b) zasadę wzajemności
- c) twierdzenie o kompensacji
- d) twierdzenie Thevenina

490) Dane są rzuty Monge'a czterech punktów. Punkt leżący w IV ćwiartce przestrzeni to:



- a) punkt C
- b) punkt B
- c) punkt A
- d) punkt D

491) Dane są rzuty Monge'a prostej c . Prosta ta:

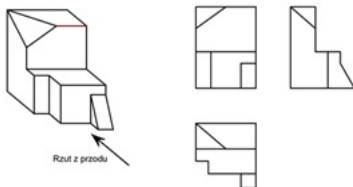


- a) jest równoległa do rzutni π_1
- b) jest równoległa do osi x
- c) przecina oś x
- d) jest równoległa do rzutni π_2

492) Jeżeli moduł prostej się zmniejsza, to oznacza, że jej kąt nachylenia:

- a) nie zmienia się
- b) nie można tego określić
- c) maleje
- d) wzrasta

493) Dla przedmiotu pokazanego w aksonometrii zostały wykonane rzuty prostokątne według metody europejskiej. Wskaż, w którym rzucie prostokątnym znajduje się błąd.



- a) błąd jest w rzucie z przodu
- b) błąd jest w rzucie z góry
- c) błąd jest w rzucie z lewej strony
- d) wszystkie rzuty zostały wykonane poprawnie

494) Kiedy należy podawać wymiary tolerowane?

- a) zawsze muszą być podane wymiary tolerowane
- b) kiedy nie ma znaczenia dokładność wykonania elementu
- c) nigdy nie ma potrzeby aby podawać wymiar tolerowany, wystarczy nominalny
- d) wówczas gdy element ma być wykonany z określoną dokładnością

495) Co to są i od czego zależą naprężenia dopuszczalne?

- a) naprężenia dopuszczalne to te, które mogą wystąpić w materiale bez obawy naruszenia warunku wytrzymałości i warunku sztywności, i zależą od granicy plastyczności materiału
- b) naprężenia dopuszczalne to naprężenia, które mogą wystąpić w elemencie pod wpływem obciążenia i mogą być nieznacznie przekroczone
- c) naprężenia dopuszczalne to naprężenia obliczone ze schematu statycznego elementu poddanego danemu obciążeniu
- d) naprężenia dopuszczalne to naprężenia zależące od wytrzymałości materiału określone poprzez wytrzymałość zmęczeniową

496) Uzupełnij twierdzenie dotyczące niezmienników rzutu prostokątnego dotyczące odwzorowania kąta prostego:

„Rzutem prostokątnym kąta prostego, którego jedno ramię jest równoległe do rzutni, a drugie do niej....., jest kąt prosty”.

- a) jest równoległe
- b) jest prostopadłe
- c) nie jest prostopadłe
- d) nie jest równoległe

497) Według jakiego wzoru oblicza się naprężenia zginające?

- a) $\tau = \frac{M_s}{W_0}$
- b) $\tau = \frac{F}{A}$
- c) $\sigma = \frac{M_g}{W_x}$
- d) $\sigma = \frac{N}{A}$

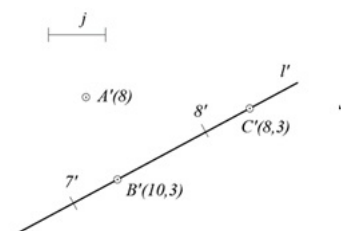
498) Co to jest wytrzymałość zmęczeniowa?

- a) obniżanie się własności wytrzymałościowych materiału poddanego obciążeniom o charakterze nieuregulowanym prowadzącym do zniszczenia np łożyska, po określonej liczbie obrotów regulowanych
- b) obniżanie się własności wytrzymałościowych materiału poddanego obciążeniom skręcającym prowadzącym w konsekwencji do zniszczenia
- c) obniżanie się własności wytrzymałościowych materiału poddanego obciążeniom zmiennym prowadzącym w konsekwencji do zniszczenia, po określonej liczbie zmian obciążenia
- d) obniżanie się własności wytrzymałościowych materiału poddanego obciążeniom stałym prowadzącym w konsekwencji do zniszczenia

499) Jaki rodzaj połączeń elementów należy do grupy połączeń nierozłącznych?

- a) połączenia spawane oraz gwintowe
- b) nity, połączenia gwintowe
- c) połączenia kształtowe
- d) spawy oraz nity

500) Na prostej l leży punkt:



- a) żaden z punktów
- b) C
- c) B
- d) A