

Egzamin kierunkowy - Energetyka

1. Zasadę superpozycji spełniają wszystkie elementy:
 - A. wykonawcze
 - B. mechaniczne
 - C. liniowe
 - D. cieplne

2. Sterowanie obiektem o zmieniających się właściwościach, w trakcie którego jest wykonywana estymacja parametrów modelu obiektu i zakłóceń w celu uaktualnienia parametrów algorytmu sterowania nazywa się:
 - A. sterowaniem cyfrowym
 - B. sterowaniem adaptacyjnym
 - C. sterowaniem całkowym
 - D. sterowaniem proporcjonalno-różniczkowym

3. Pochodną skoku jednostkowego (funkcji Heaviside'a) jest:
 - A. sygnał wykładniczy
 - B. impuls prostokątny
 - C. sygnał harmoniczny
 - D. impuls Diraca

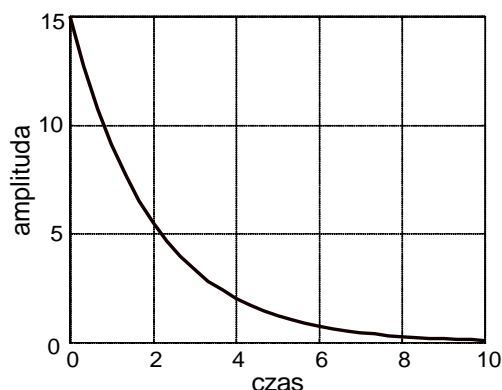
4. Transmitancja operatorowa:
 - A. jest właściwością samego układu, niezależną od sygnału wejściowego
 - B. zależy od wartości sygnału wejściowego
 - C. jest ilorazem transformaty Laplace'a sygnału wyjściowego i transformaty Laplace'a sygnału wejściowego przy założeniu, że wszystkie warunki początkowe są zerowe
 - D. służy do opisu układów nieliniowych

5. W równaniu: $\dot{x} = Ax(t) + Bu(t)$ opisującym dynamikę układu liniowego stacjonarnego, macierz A jest macierzą:
 - A. wejścia (sterowania)
 - B. wyjścia (odpowiedzi)
 - C. stanu
 - D. transmisji

6. Połączenie ze sprzężeniem zwrotnym:
 - A. to połączenie, w którym ten sam sygnał wejściowy działa równocześnie na kilka bloków, a sygnał wyjściowy jest sumą algebraiczną sygnałów wyjściowych z poszczególnych bloków
 - B. stanowi układ niestabilny
 - C. jest podstawową strukturą układów automatycznej regulacji
 - D. to połączenie, w którym sygnał wyjściowy bloku w torze głównym oddziałuje wstecznie na sygnał wejściowy tego bloku

7. Do grupy charakterystyk czasowych zalicza się:
- A. charakterystykę skokową
 - B. charakterystykę amplitudowo-fazową
 - C. odpowiedź impulsową
 - D. charakterystyki logarytmiczne
8. Transmitancja operatorowa w postaci: $G(s) = \frac{2}{3s+1}$ jest transmitancją:
- A. elementu różniczkującego rzeczywistego
 - B. elementu oscylacyjnego
 - C. elementu inercyjnego pierwszego rzędu
 - D. regulatora proporcjonalnego
9. Zakładając, że L , M są wektorami współczynników występujących przy kolejnych potęgach zmiennej s odpowiednio w liczniku i mianowniku transmitancji operatorowej elementu automatyki, do wykreślenia charakterystyki amplitudowo-fazowej tego elementu w pakiecie *MATLAB* należy użyć instrukcji:
- A. `nyquist(L,M)`
 - B. `step(L,M)`
 - C. `bode(L,M)`
 - D. `printsys(L,M,'s')`
10. Logarytmiczna charakterystyka amplitudowa $L(\omega)$ elementu o transmitancji widmowej $G(j\omega)$ jest wykreślana zgodnie z formułą:
- A. $L(\omega) = \ln|G(j\omega)|$
 - B. $L(\omega) = \ln|20G(j\omega)|$
 - C. $L(\omega) = \log|20G(j\omega)|$
 - D. $L(\omega) = 20\log|G(j\omega)|$
11. Obiekty astatyczne:
- A. to obiekty bez działania całkującego
 - B. to obiekty, których wartość odpowiedzi skokowej dąży do nieskończoności
 - C. to obiekty z samowyrównaniem
 - D. to obiekty, których wartość odpowiedzi skokowej dąży do wartości skończonej

12. Poniższy przebieg stanowi:



- A. odpowiedź skokową elementu inercyjnego pierwszego rzędu
 - B. odpowiedź impulsową elementu inercyjnego pierwszego rzędu
 - C. odpowiedź impulsową elementu inercyjnego drugiego rzędu
 - D. odpowiedź skokową elementu różniczkującego rzeczywistego (z inercją)
13. Układ stabilny asymptotycznie może posiadać:
- A. jeden pierwiastek równania charakterystycznego leżący w prawej półpłaszczyźnie zmiennej zespolonej
 - B. jedną parę sprzężonych pierwiastków równania charakterystycznego leżących na osi urojonej
 - C. dwukrotny pierwiastek rzeczywisty zerowy
 - D. cztery pierwiastki równania charakterystycznego leżące w lewej półpłaszczyźnie zmiennej zespolonej
14. Kryterium Nyquista służy do oceny stabilności układu zamkniętego:
- A. tylko w sytuacji, gdy układ otwarty (otrzymany poprzez przerwanie pętli sprzężenia zwrotnego) jest niestabilny
 - B. tylko w sytuacji, gdy układ otwarty (otrzymany poprzez przerwanie pętli sprzężenia zwrotnego) jest stabilny
 - C. na podstawie charakterystyki częstotliwościowej układu otwartego (otrzymanego poprzez przerwanie pętli sprzężenia zwrotnego)
 - D. w sytuacji, gdy układ zamknięty nie spełnia kryterium Hurwita
15. Czas regulacji t_r :
- A. jest związany z największą stałą czasową układu regulacji
 - B. to czas potrzebny, aby odpowiedź układu regulacji osiągnęła połowę wartości ustalonej
 - C. to czas potrzebny, aby odpowiedź układu regulacji osiągnęła i pozostała w otoczeniu wartości ustalonej
 - D. to czas potrzebny, aby odpowiedź układu regulacji osiągnęła pierwszy szczyt przeregulowania

16. Transmitancja regulatora proporcjonalno-całkowo-różniczkowego (idealnego) ma postać:

$$G(s) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right). \text{ Stała czasowa } T_i \text{ jest nazywana:}$$

- A. czasem wyprzedzenia
 - B. czasem opóźnienia
 - C. czasem zdwojenia
 - D. czasem całkującym
17. Działanie całkowego algorytmu sterowania:
- A. jest proporcjonalne do wartości uchybu
 - B. niweluje uchyb w stanie ustalonym
 - C. jest proporcjonalne do szybkości zmian wartości uchybu
 - D. redukuje czas regulacji
18. Podstawowa metoda Zieglera-Nicholsa doboru nastaw regulatora PID w układzie automatycznej regulacji:
- A. polega na wyłączeniu działania algorytmu całkowego, a następnie wyznaczeniu takiego wzmocnienia regulatora, przy którym układ zamknięty znajduje się na granicy stabilności
 - B. wymaga wyznaczenia okresu drgań krytycznych
 - C. polega na wyłączeniu działania algorytmu całkowego i różniczkowego, a następnie wyznaczeniu wzmocnienia krytycznego regulatora
 - D. umożliwi dobór nastaw regulatorów: P, PI, PID
19. Aby zamodelować w środowisku *Simulink* obiekt liniowy stacjonarny opisany macierzowym równaniem stanu i wyjścia, należy użyć bloku:
- A. Transfer Fcn
 - B. State-Space
 - C. Step
 - D. Scope
20. Automat, w którym stan wyjść zależy jedynie od stanu wewnętrznego to:
- A. układ autonomiczny
 - B. automat Moore'a
 - C. układ asynchroniczny
 - D. automat Mealy'ego
21. Nośnikami prądu w półprzewodnikach są:
- A. elektrony
 - B. protony
 - C. dziury
 - D. jony
22. Półprzewodnik typu n jest domieszkowany:
- A. atomami z 3 grupy układu okresowego
 - B. atomami z 5 grupy układu okresowego
 - C. np. fosforem
 - D. np. borem

23. Dioda jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia, gdy:

- A. wyższy potencjał jest przyłożony do anody
- B. wyższy potencjał jest przyłożony do katody
- C. wyższy potencjał jest przyłożony do obszaru typu p
- D. wyższy potencjał jest przyłożony do obszaru typu n

24. Dioda LED:

- A. jest polaryzowana w kierunku zaporowym
- B. zmienia rezystancję pod wpływem padającego światła
- C. promieniuje światło, którego długość zależy od napięcia polaryzacji
- D. promieniuje światło o określonej długości fali

25. Prąd drenu w tranzystorze NMOS:

- A. zależy od napięcia progowego
- B. płynie pomiędzy bramką i drenem
- C. zależy od długości kanału
- D. zależy od ruchliwości dziur w kanale

26. Liczba binarna 1010, 101 w kodzie oktagonalnym to:

- A. 10,5
- B. 12,5
- C. 22,21
- D. 7,7

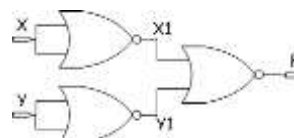
27. Rysunek przedstawia bramkę logiczną:

- A. OR
- B. NOR
- C. AND
- D. NAND



28. Wyjście $F = 1$ gdy:

- A. $X=0, Y=0$
- B. $X=1, Y=0$
- C. $X=1, Y=1$
- D. $X=0, Y=1$



29. Multiplexer:

- A. ma jedno wejście i wiele wyjść
- B. może być wykorzystany do realizacji dowolnych funkcji logicznych
- C. ma wiele wejść i jedno wyjście
- D. ma N wejść i 2^N wyjść

30. Licznik asynchroniczny zbudowany jest z:

- A. Multiplexerów
- B. przerzutników
- C. dekoderek
- D. rejestrów przesuwanych

31. Elementy pasywne obwodu elektrycznego to:
- A. amperomierz, woltomierz
 - B. źródło prądowe, źródło napięciowe
 - C. natężenie prądu, napięcie, moc
 - D. opór, indukcyjność, pojemność
32. Prawa Kirchhoffa określają w obwodzie elektrycznym:
- A. zależności napięciowe i prądowe dla węzłów
 - B. zależności napięciowe dla węzłów i prądowe dla oczek
 - C. zależności napięciowe dla oczek i prądowe dla węzłów
 - D. zależności napięciowe i prądowe dla oczek
33. W obwodzie prądu zmiennego sinusoidalnego dwukrotnie zwiększamy częstotliwość wymuszeń. Czy i jak zmieni się impedancja Z_C pojemności i Z_L indukcyjności w tym obwodzie?
- A. Z_C wzrośnie 2 razy, Z_L zmaleje 2 razy
 - B. Z_C zmaleje 2 razy, Z_L wzrośnie 2 razy
 - C. Z_C wzrośnie 2 razy i Z_L wzrośnie 2 razy
 - D. Z_C i Z_L nie zmienią się
34. W obwodzie prądu zmiennego sinusoidalnego napięcie i natężenie prądu pewnego dwójnika określone są zależnościami: $u(t)=100\sin(100t+30^\circ)$ V, $i(t)=2\sin(100t-15^\circ)$ A. Jaki charakter ma ten dwójnik?
- A. pojemnościowy
 - B. rezystancyjny
 - C. indukcyjny
 - D. nie można tego określić na podstawie podanych danych
35. W dwójniku RLC rezonans występuje jeżeli:
- A. natężenie prądu dwójnika wyprzedza w fazie napięcie o 90°
 - B. składowa rzeczywista impedancji dwójnika jest równa 0
 - C. napięcie dwójnika wyprzedza w fazie natężenie prądu o 90°
 - D. składowa urojona impedancji dwójnika jest równa 0
36. W obwodzie prądu zmiennego sinusoidalnego napięcie i natężenie prądu pewnego dwójnika określone są zależnościami: $U = 100(1+j)$ V, $I=2-j$ A. Moc czynna P i bierna Q w tym dwójniku wynoszą odpowiednio:
- A. $P=100$ W oraz $Q=300$ VAr
 - B. $P= 300$ W oraz $Q=100$ VAr
 - C. $P= 200$ W oraz $Q=100$ VAr
 - D. $P=300$ W oraz $Q=300$ VAr
37. Do opisu stanów nieustalonych w obwodach RLC możemy użyć metody zmiennych stanu w której jako niewiadome przyjmujemy:
- A. napięcia na indukcyjnościach i natężenia prądów pojemności
 - B. napięcia na oporach
 - C. natężenia prądów indukcyjności i napięcia na pojemnościach
 - D. natężenia prądów indukcyjności lub napięcia na pojemnościach

38. Elektryczne obwody dynamiczne 1-go rzędu:
- A. zawierają pojemność i indukcyjność połączone szeregowo z oporem
 - B. zbudowane są wyłącznie z oporów
 - C. zawierają pojemność lub indukcyjność połączoną szeregowo z oporem
 - D. nie zawierają magazynów energii
39. Zwarcie pomiarowe w transformatorze charakteryzuje się tym, że:
- A. przy zasilaniu napięciem znamionowym w uzwojeniach płyną prądy znamionowe
 - B. przy zasilaniu napięciem znamionowym w uzwojeniach płyną prądy znacząco przewyższające prądy znamionowe
 - C. przy zasilaniu napięciem zwarciovym w uzwojeniach płyną niewielkie prądy, mniejsze od prądów znamionowych
 - D. przy zasilaniu napięciem zwarciovym w uzwojeniach płyną prądy znamionowe
40. W układzie trójfazowym prądy przewodowe i prądy fazowe odbiornika są równe jeżeli:
- A. jest to układ trójfazowy trójprzewodowy
 - B. odbiornik jest połączony w gwiazdę
 - C. odbiornik jest połączony w trójkąt
 - D. odbiornik zbudowany jest wyłącznie z oporów
41. Czy sprawność ogniwa paliwowego jest limitowana ograniczeniami wynikającymi z cyklu Carnota?
- A. tak, ponieważ cykl Carnota definiuje maksymalną sprawność wszystkich urządzeń
 - B. nie, ponieważ w przypadku ogniw paliwowych nie stosują się tradycyjne prawa termodynamiki
 - C. tak lub nie w zależności od temperatury
 - D. nie, ponieważ ogniwo paliwowe nie jest maszyną cieplną
42. Napięcie pracującego ogniwa paliwowego:
- A. w zakresie, gdzie dominujące są straty dyfuzyjne jest określone przez różnicę pomiędzy wartością wynikającą z równania Nernsta a stratami opisanymi przez równanie Tafela
 - B. w zakresie, gdzie dominujące są straty aktywacyjne jest określone przez różnicę pomiędzy wartością wynikającą z równania Nernsta a stratami opisanymi przez równanie Tafela
 - C. rośnie wraz ze wzrostem temperatury, kiedy ogniwo jest zasilane wodorem i tlenem
 - D. zmienia się liniowo wraz ze wzrostem gęstości prądu
43. Wodór do zasilania ogniwa paliwowego w samochodzie:
- A. należy gromadzić w formie sprężonej ze względu na wysoką gęstość wolumetryczną zgromadzonego wodoru w porównaniu z magazynowaniem w formie wodorków metalicznych
 - B. należy magazynować w postaci zapewniającej jak najwyższą gęstość wolumetryczną, ale niską gęstość grawimetryczną zgromadzonego wodoru
 - C. należy magazynować w postaci zapewniającej jak najwyższą gęstość wolumetryczną oraz jak najwyższą gęstość grawimetryczną zgromadzonego wodoru
 - D. należy magazynować w postaci zapewniającej jak najwyższą gęstość grawimetryczną, ale niską gęstość wolumetryczną zgromadzonego wodoru

44. Powszechnie stosowane w energetyce maszyny elektryczne działają na podstawie prawa:
- A. powszechnego ciężenia
 - B. indukcji elektromagnetycznej i prawa Ampera
 - C. adiabatycznej przemiany gazowej
 - D. elektrostatycznego oddziaływania ładunków
45. Stopy żelaza w postaci izolowanych blach stosuje się w maszynach elektrycznych do budowy:
- A. obwodów przewodzących prąd elektryczny
 - B. części przewodzących strumień magnetyczny
 - C. izolacji obwodów prądowych
 - D. obudów i wałów
46. Rolą transformatorów energetycznych jest:
- A. zwiększanie mocy elektrycznej
 - B. zamiana częstotliwości prądu i napięcia
 - C. prostowanie prądu przemiennego
 - D. zmiana wartości prądu i napięcia, bez zmiany mocy
47. Maszyny indukcyjne klatkowe typowo do pracy silnikowej zasilane są napięciem:
- A. wyprostowanym z prostownika trójfazowego
 - B. liniowo narastającym
 - C. przemiennym trójfazowym
 - D. stałym z baterii akumulatorów
48. Prędkość biegu jałowego maszyny indukcyjnej klatkowej określa:
- A. częstotliwość napięcia zasilającego i liczba par biegunów
 - B. amplituda napięcia zasilającego i jego kształt
 - C. wartość skuteczna napięcia zasilającego
 - D. wartość prądu zasilającego maszynę
49. Prąd rozruchowy maszyny indukcyjnej ogranicza się przez:
- A. włączenie początkowo tylko jednej fazy
 - B. zahamowanie przez pewien czas wirnika
 - C. obniżenie napięcia na początku rozruchu
 - D. podanie na jedną fazę uzwojenia napięcia stałego, a na pozostałe zmiennego
50. Generatory synchroniczne w jednej sieci elektroenergetycznej:
- A. mogą mieć prędkość wirowania zmienną w zakresie 5%
 - B. mają dokładnie taką samą średnią prędkość wirowania
 - C. mogą mieć prędkość wirowania zmienną w zakresie 10%
 - D. mogą mieć średnią prędkość wirowania zmienną w zakresie 1%
51. Odbiorniki o charakterze czysto pojemnościowym dołączone do generatora synchronicznego w początkowym zakresie prądów obciążenia:
- A. zwiększają napięcie na zaciskach generatora
 - B. zmniejszają napięcie na zaciskach generatora
 - C. nie mają wpływu na napięcie na zaciskach generatora
 - D. zmieniają częstotliwość napięcia na zaciskach generatora

52. Maszyny komutatorowe w połączeniu szeregowym mogą być zasilane:
- A. tylko napięciem stałym
 - B. tylko napięciem jednofazowym przemiennym
 - C. tylko napięciem trójfazowym przemiennym
 - D. napięciem stałym i jednofazowym przemiennym
53. Prędkość obrotową silnika komutatorowego obcowzbudnego reguluje się zmieniając:
- A. częstotliwość napięcia zasilającego wirnik
 - B. częstotliwość napięcia zasilającego obwód wzbudzenia
 - C. wartość napięcia stałego zasilającego wirnik
 - D. kształt napięcia przemiennego zasilającego obwód wzbudzenia
54. Do typowych materiałów konstrukcyjnych nie należą:
- A. półprzewodniki
 - B. metale i ich stopy
 - C. materiały ceramiczne i szkła
 - D. kompozyty
55. Metale i ich stopy posiadają następujące właściwości:
- A. niska przewodność elektryczną i cieplną,
 - B. mniejszą odporność na rozciąganie niż ściskanie
 - C. dobrą przewodność elektryczną i cieplną, dużą wytrzymałość mechaniczną
 - D. mały współczynnik tarcia, wysoką kruchość
56. Materiały ceramiczne i szkła posiadają następujące właściwości:
- A. niska przewodność elektryczną i cieplną w warunkach otoczenia, dobrą wytrzymałość na ściskanie, wysoką temperaturę topnienia
 - B. dobrą przewodność elektryczną i cieplną
 - C. wysoką temperaturę topnienia, dużą ciągliwość
 - D. dobrą plastyczność, mały współczynnik tarcia
57. Polimery posiadają następujące właściwości:
- A. małą gęstość, dużą sztywność
 - B. łatwość nadawania skomplikowanych kształtów, mały współczynnik tarcia
 - C. małą przewodność cieplną i elektryczną, dużą gęstość
 - D. wysoką temperaturę topnienia, małą gęstość,
58. Podczas krystalizacji metalu powstaje struktura drobnoziarnista, gdy:
- A. szybkość zarodkowania jest mała, a szybkość wzrostu zarodków duża
 - B. wielkość przechłodzenia ΔT poniżej temperatury równowagowego współistnienia cieczy i fazy stałej jest niewielka
 - C. szybkość, jaką powstają zarodki fazy stałej jest większa od szybkości ich wzrostu
 - D. szybkość zarodkowania jest większa od szybkości krytycznej

59. Wyżarzanie po odkształceniu plastycznym na zimno zachodzi w trzech etapach
- zarodkowanie, rekrytalizacja pierwotna, zdrowienie
 - rekrytalizacja pierwotna, rekrytalizacja wtórna, zdrowienie
 - zdrowienie, rozrost ziarn, rekrytalizacja
 - zdrowienie, rekrytalizacja pierwotna, rozrost ziarn i /lub rekrytalizacja wtórna
60. Perlitem nazywamy:
- mieszaninę eutektoidalną ferrytu i cementytu o zawartości węgla 0.77 %, powstającą w temperaturze 727°C
 - mieszaninę eutektyczną ferrytu i cementytu o zawartości węgla 0.77 %, powstającą w temperaturze 727°C
 - mieszaninę eutektoidalną austenitu i cementytu o zawartości węgla 0.77 %, powstającą w temperaturze 727°C
 - mieszaninę eutektoidalną austenitu i cementytu o zawartości węgla 4.3 %, powstającą w temperaturze 912°C
61. Wytrzymałość zmęczeniowa σ_z to:
- największa amplituda naprężenia σ , przy której próbka nie ulegnie zniszczeniu po osiągnięciu liczby cykli 10^3
 - największe naprężenie σ , przy którym próbka nie ulegnie zniszczeniu po osiągnięciu umownej granicznej liczby cykli 10^8
 - największa amplituda naprężenia σ , przy której próbka nie ulegnie zniszczeniu po osiągnięciu umownej granicznej liczby cykli 10^{12}
 - największe naprężenie σ , przy którym próbka nie ulegnie zniszczeniu po osiągnięciu umownej granicznej liczby cykli N_G
62. SiC (karborund) jest stosowany na:
- komponenty ogniw paliwowych
 - podłoża obwodów scalonych i części maszyn
 - elementy grzewcze pieców i jako materiał ścierny
 - implanty medyczne
63. Lepkość oleju:
- jest zmienna i rośnie ze wzrostem temperatury
 - jest zmienna i maleje ze wzrostem temperatury
 - jest wartością stałą
 - jest najniższa w temperaturze, w której olej znajduje się na granicy utraty płynności
64. Ciśnienie absolutne płynu jest jednoznacznie określone poprzez:
- wskazania manometru
 - wskazania piezometru
 - ciśnienie hydrostatyczne płynu
 - siłę normalną działającą na jednostkę powierzchni

65. Płyn rzeczywisty charakteryzują:
- A. wyłącznie jego gęstość i lepkość
 - B. gęstość, lepkość i ściśliwość
 - C. ciśnienie, objętość i temperatura
 - D. wyłącznie jego gęstość i ściśliwość
66. Standardowa wartość ciśnienia atmosferycznego:
- A. zmienia się z wysokością
 - B. jest stała i wynosi $p_{at} = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$
 - C. jest stała i wynosi $p_{at} = 0.1 \text{ MPa}$
 - D. jest stała i odpowiada w przybliżeniu $p_{at} = 1 \text{ MPa}$
67. Ciecze nienewtonowskie charakteryzują się m.in.:
- A. zależnością gęstości od temperatury i ciśnienia (np. gazy)
 - B. zależnością ciśnienia od temperatury (np. woda wrząca)
 - C. minimalną zależnością lepkości od czasu (np. farby i lakiery, krew)
 - D. zależnością lepkości od temperatury (np. oleje)
68. Podstawowym kryterium charakteryzującym podobieństwo przepływów jest:
- A. liczba Reynoldsa $Re = W \cdot d / \nu$, gdzie W – prędkość [m/s], d – średnica [m], ν - lepkość dynamiczna płynu [Pa·s]
 - B. liczba Reynoldsa $Re = W \cdot d_h / \nu$, gdzie W – prędkość średnia [m/s], d_h – średnica hydrauliczna [m], ν - lepkość kinematyczna płynu [m²/s]
 - C. liczba Reynoldsa $Re = W \cdot d_h / \nu$, która w ruchu burzliwym jest $Re = 2300$
 - D. liczba Reynoldsa $Re = W \cdot d_h / \nu$, która w ruchu laminarnym jest $Re \sim 2300$
69. W ruch ustalonym, ilość płynu przepływającego przez dany przekrój A określa:
- A. strumień objętości $Q = W \cdot A$ [m³/s], gdzie W – prędkość cieczy lub gazu
 - B. wydatek, czyli stosunek objętości V gazu lub cieczy do czasu τ przepływu $Q = V / \tau$
 - C. dla przepływu cieczy strumień objętości $Q = W \cdot A$ [m³/s], ale dla gazu strumień masy $\dot{m} = \rho \cdot W \cdot A$, gdzie ρ [kg/m³] jest gęstością płynu
 - D. zarówno dla przepływu cieczy jak i gazu strumień objętości $Q = W \cdot A$ [m³/s]
70. Napór hydrostatyczny to inaczej:
- A. parcie cieczy na powierzchnie płaskie
 - B. parcie cieczy na dno naczynia
 - C. parcie cieczy na powierzchnie płaskie lub zakrzywione
 - D. parcie cieczy lub gazu
71. Klasyczne równanie Bernoulliego opisuje:
- A. przepływ cieczy i gazów w przewodach
 - B. przepływ cieczy oraz towarzyszące mu straty
 - C. warunki ciągłości przepływu cieczy
 - D. przepływ nieustalony cieczy

72. Straty miejscowe w przepływie cieczy lub gazu związane są:
- wyłącznie z obecnością tzw. armatury (zawory, łączniki, kolanka, manometry, itp.)
 - tylko ze zmianą pola przekroju i kształtu przewodów
 - chropowatością oraz średnicą rur i kanałów
 - miejscami gdzie zmienia się wektor prędkości (w tym jego moduł, kierunek i zwrot)
73. Straty liniowe w przewodach określa się w oparciu o znajomość liczby Reynoldsa Re oraz:
- wzór Darcy-Weisbacha: $\Delta h_{str} = \lambda \cdot (L/d_h) \cdot W^2/2g$, gdzie λ - współczynnik strat liniowych
 - tablice lub nomogramy określające wartości współczynnika strat liniowych λ
 - wykres zależności współczynnika strat liniowych $\lambda = \lambda(Re, e/d_h)$
 - wzór Bassiusa (lub inny) dla współczynnika strat liniowych $\lambda = \lambda(Re)$
74. Liniowe Δp_L i miejscowe Δp_m straty ciśnienia w przepływie gazu ^(g) oraz cieczy ^(c):
- są zwykle prawie takie same: $\Delta p_L^{(g)} \approx \Delta p_m^{(g)}$, $\Delta p_L^{(c)} \approx \Delta p_m^{(c)}$
 - straty miejscowe są dominujące w ruchu gazu: $\Delta p_m^{(g)} \gg \Delta p_L^{(g)}$, a w przepływie cieczy jest odwrotnie: $\Delta p_L^{(c)} \gg \Delta p_m^{(c)}$
 - w przepływie cieczy i gazu straty liniowe i miejscowe są jednakowe:
 $\Delta p_L^{(g)} = \Delta p_L^{(c)} = \Delta p_m^{(g)} = \Delta p_m^{(c)}$
 - straty miejscowe są zawsze o połowę niższe niż straty liniowe: $\Delta p_m = 0.5 \cdot \Delta p_L$
75. W rozwiniętym przepływie laminarnym ^(l) i turbulentnym ^(t), tj. burzliwym, cieczy w rurze:
- prędkość średnia W_{sr} jest taka sama i wynosi połowę prędkości maksymalnej W_{max}
 - prędkość średnia W_{sr} odpowiada prędkości w osi strumienia
 - w laminarnym prędkość średnia: $W_{sr}^{(l)} = 0.5 W_{max}$, a w burzliwym: $W_{sr}^{(t)} \approx 0.8 W_{max}$
 - prędkość nie zmienia się i w całym przekroju jest jednakowa
76. Przepływ płynu rzeczywistego w obszarze w pobliżu nieruchomej lub ruchomej ścianki:
- podlega tym samym prawom co w strefie przepływu niezaburzonego („jadrze”)
 - wskutek lepkości charakteryzuje silny gradient zmian prędkości i innych parametrów
 - może być opisany za pomocą równania Eulera i równania ciągłości
 - jest taki sam jak w oddalonych od niej strefach przepływu głównego
77. Uderzenie hydrauliczne występuje w:
- w warunkach przepływu cieczy z dużą prędkością
 - w warunkach wystąpienia kawitacji cieczy
 - w warunkach ruchu nieustalonego cieczy w przewodzie
 - umieszczenia w strumieniu np. metalowej przeszkody
78. Podobieństwo przepływów wymaga:
- takich samych wymiarów i geometrii rurociągów oraz prędkości cieczy
 - jednakowych wykonania warunków pomiarów przepływu
 - podobieństwa skali geometrycznej, pól prędkości i ciśnień oraz pól sił
 - identycznych wartości mierzonych parametrów w przepływie

79. Warunkiem pływania ciała jest:
- A. aby jego ciężar właściwy był niższy niż ciężar właściwy wody
 - B. aby jego ciężar był niższy niż ciężar wypartej wody
 - C. aby ciężar wypartej wody był taki sam jak ciężar ciała
 - D. siła ciężkości równoważyła siłę wyporu
80. Przy opływie profilu np. śmigła wiatraka lub skrzydła samolotu siła nośna wynika z:
- A. niesymetrycznego rozkładu ciśnień całkowitych wokół profilu
 - B. niesymetrycznego rozkładu prędkości i ciśnień statycznych wokół profilu
 - C. asymetrycznego rozkładu gęstości powietrza wokół profilu
 - D. tylko z dodatniego kąta napływu strumienia (tzw. kąta natarcia)
81. Kawitacja to:
- A. zjawisko w przepływie płynu z dużą prędkością
 - B. kawitacja wiąże się z lokalnym spadkiem ciśnienia poniżej ciśnienia wrzenia cieczy,
 - C. przepływ naddźwiękowy gazu
 - D. zjawiska falowe pojawiające się na powierzchni cieczy
82. Jeśli barometr wskazuje ciśnienie: $p_b = 99.5 \text{ kPa}$, a manometr wodny ($\rho_w = 1 \text{ kg/dm}^3$) typu u-rurka, przymocowany do zbiornika z gazem: $\Delta h_m = 150 \text{ mm H}_2\text{O}$, to w zbiorniku (przy założeniu $g = 10 \text{ m/s}^2$):
- A. ciśnienie absolutne gazu wynosi $p = 1100 \text{ hPa}$
 - B. ciśnienie absolutne gazu wynosi $p = 0.100 \text{ MPa}$
 - C. ciśnienie absolutne gazu wynosi $p = 0.101 \text{ MPa}$
 - D. ciśnienie absolutne gazu wynosi $p = 110 \text{ kPa}$
83. W przewodzie wentylacyjnym o wymiarach: $300 \times 200 \text{ mm}$ przepływa powietrze ($\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 1.8 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}\cdot\text{s}$) w ilości $Q = 0.9 \text{ m}^3/\text{s}$. Oblicz wydatek masowy $m = ? \text{ kg/s}$ oraz liczbę Reynoldsa $Re = ?$ w tym przepływie:
- A. wydatek masowy: $m = 1.08 \text{ kg/s}$, liczba $Re = 2.4 \cdot 10^5$
 - B. wydatek masowy: $m = 10.8 \text{ kg/s}$, liczba $Re = 3.6 \cdot 10^5$
 - C. wydatek masowy: $m = 0.9 \text{ kg/s}$, liczba $Re = 2.4 \cdot 10^{-5}$
 - D. wydatek masowy: $m = 1.08 \text{ kg/s}$, liczba $Re = 2.4 \cdot 10^{-5}$
84. Liczba warunków równowagi przestrzennego środkowego układu sił:
- A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 6
85. Liczba warunków równowagi płaskiego dowolnego układu sił:
- A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 6

86. Liczba warunków równowagi przestrzennego dowolnego układu sił:
- 2
 - 3
 - 4
 - 6
87. Liczba warunków równowagi płaskiego środkowego lub równoległego układu sił:
- 1
 - 2
 - 3
 - 6
88. Wybrać z poniższych warunków konieczne, aby 3 nierównoległe siły były w równowadze:
- nie istnieje wspólny punkt przecięcia prostych działania tych sił
 - proste działania tych sił przecinają się w jednym punkcie
 - siły te leżą w jednej płaszczyźnie
 - siły te muszą wywołać niezerowy moment względem dowolnego bieguna
89. Momentem siły względem bieguna nazywamy:
- iloczyn skalarny siły i wektora-promienia wodzącego ($M = \vec{P} \circ \vec{r}$)
 - iloczyn skalarny wektora-promienia wodzącego i siły ($M = \vec{r} \circ \vec{P}$)
 - iloczyn wektorowy promienia wodzącego i siły ($\vec{M} = \vec{r} \times \vec{P}$)
 - iloczyn wartości siły i odległości d prostej jej działania od tego bieguna ($M = r \cdot P$)
90. Dana jest siła $P(3,1,0)$, której prosta działania przechodzi przez punkt o współrzędnych $x=1, y=2$. Jakie współrzędne ma wektor momentu tej siły względem początku układu współrzędnych:
- (0,0,0)
 - (0,0,-5)
 - (5,0,0)
 - (0,-5,0)
91. Które własności pary sił są prawdziwe:
- równoległe przeciwnie skierowane siły nie leżące na jednej prostej
 - pary sił nie można przesunąć do płaszczyzny równoległej
 - moment pary jest prostopadły do płaszczyzny jej działania
 - układu par sił nie można zastąpić parą wypadkową

92. Wypadkowe przyspieszenie liniowe punktu materialnego to:

- A. druga pochodna drogi po czasie $\left(a = \frac{d^2s}{dt^2}\right)$
- B. pierwsza pochodna wektora prędkości po czasie $\left(\bar{a} = \frac{d\bar{v}}{dt}\right)$
- C. pierwsza pochodna modułu prędkości po czasie $\left(a = \frac{dv}{dt}\right)$
- D. druga pochodna wektora promienia wodzącego po czasie $\left(\bar{a} = \frac{d^2\bar{r}}{dt^2}\right)$.

93. Prawidłową jednostką przyspieszenia kąowego nie jest:

- A. A. $\left(\frac{rad}{s^2}\right)$
- B. B. $\left(\frac{1}{s^2}\right)$
- C. C. $\left(\frac{m}{s^2}\right)$
- D. D. $\left(\frac{m}{min^2}\right)$

94. Zaznacz prawidłowe zależności na wartość przyspieszenia kąowego:

- A. $\varepsilon = \frac{a_\tau^2}{R}$
- B. $\varepsilon = \frac{d\omega}{dR}$
- C. $\varepsilon = \frac{\sqrt{a^2 - a_n^2}}{R}$
- D. $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$

gdzie: a, a_n, a_τ – odpowiednio przyspieszenie całkowite, normalne i styczne punktu materialnego, ω – prędkość kątowa, R – promień krzywizny toru, t – czas.

95. Pochodna wartości prędkości po czasie $\left(\frac{dv}{dt}\right)$ to:

- A. przyspieszenie dośrodkowe
- B. przyspieszenie normalne
- C. skalarna wartość wektora przyspieszenia stycznego
- D. skalarna wartość wektora przyspieszenia całkowitego

96. Skalarną wartość przyspieszenia normalnego wyznaczyć można z zależności:

- A. $a_n = \frac{v^2}{R}$
- B. $a_n = v^2 \cdot R$,
- C. $a_n = \omega^2 \cdot R$
- D. $a_n = \frac{\omega^2}{R}$.

gdzie: v – prędkość liniowa, ω – prędkość kątowa, R – promień wodzący.

97. Wybierz prawdziwe twierdzenia:

Punkt porusza się po torze krzywoliniowym gdy...

- A. wypadkowe przyspieszenie jest styczne do toru
- B. wypadkowe przyspieszenie jest normalne do toru
- C. występuje niezerowe przyspieszenie normalne
- D. nie występuje przyspieszenie styczne

98. Zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki Newtona, gdy na dane ciało nie działa żadna siła, to:

- A. ciało to musi być w spoczynku
- B. ciało to pozostaje w spoczynku, lub porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym po linii prostej
- C. może mieć prędkość początkową lecz po pewnym czasie t zatrzyma się
- D. wektor prędkości tego ciała nie zmienia się

99. Praca siły (L) to:

- A. iloczyn wartości siły (F) i czasu jej działania (t), gdy $F = \text{const.}$ oraz $t > 0$
- B. iloczyn skalarny wektora siły (\vec{F}) i wektora przesunięcia punktu jej przyłożenia, gdy $\vec{F} = \text{const.}$ i przesunięcie prostoliniowe
- C. iloczyn wektorowy siły (\vec{F}) i przesunięcia punktu jej przyłożenia, gdy $\vec{F} = \text{const.}$ i przesunięcie prostoliniowe
- D. całka na drodze s iloczynu skalarnego siły (\vec{F}) i przesunięcia $d\vec{s}$: $L = \int_s \vec{F} \cdot d\vec{s}$

100. Moc (N) to:

- A. Pochodna pracy (L) względem czasu $N = \frac{dL}{dt}$
- B. W ruchu obrotowym iloczyn momentu obrotowego i czasu
- C. W ruchu obrotowym iloczyn momentu obrotowego i przyspieszenia kątowego
- D. W ruchu obrotowym iloczyn momentu obrotowego i prędkości kątowej

101. Wybierz prawidłowe jednostki mocy (N=newton, m=metr, s=sekunda):

- A. N·m
- B. N·m·s
- C. N·m·s⁻¹
- D. N·m·s²

102. Popęd siły to:

- A. iloczyn siły (\vec{F}) i czasu jej działania (t), gdy $\vec{F}=\text{const.}$
- B. całka z siły po czasie
- C. zmiana pędu układu punktów materialnych
- D. iloczyn wektorowy pędu i jego promienia

103. Sprawność to:

- A. stosunek pracy użytecznej do pracy włożonej
- B. stosunek pracy straconej do pracy użytecznej
- C. stosunek mocy użytecznej do mocy dostarczonej
- D. stosunek mocy użytecznej do pracy włożonej

104. Pęd punktu materialnego to:

- A. iloczyn masy punktu i prędkości kątowej
- B. stosunek prędkości liniowej punktu do jego masy
- C. iloczyn masy punktu i wektora jego prędkości liniowej
- D. iloczyn wektora prędkości liniowej punktu i jego masy

105. Krętem punktu materialnego względem pewnego bieguna nazywamy:

- A. iloczyn skalarny wektora pędu punktu i promienia krzywizny jego toru ($K = m\vec{v} \circ \vec{r}$)
- B. iloczyn wektorowy pędu ciała i promienia krzywizny jego toru ($\vec{K} = m\vec{v} \times \vec{r}$)
- C. iloczyn wektorowy promienia krzywizny toru i pędu punktu ($\vec{K} = \vec{r} \times m\vec{v}$)
- D. iloczyn skalarny promienia krzywizny toru i pędu punktu ($K = \vec{r} \circ m\vec{v}$)

106. Zgodnie z zasadą równoważności pracy i energii:

- A. przyrost energii układu punktów materialnych w pewnym odstępie czasu jest równy pracy wszystkich sił zewnętrznych (czynnych i biernych) działających w tym czasie na układ
- B. suma prac sił działających na układ punktów materialnych i jego energii jest wartością stałą
- C. przyrost energii układu punktów materialnych w pewnym odstępie czasu jest równy pracy czynnych sił zewnętrznych działających w tym czasie na układ
- D. działanie sił zewnętrznych nie zmienia energii układu (E=const.)

107. W ruchu obrotowym dokoła osi z ciała o momencie bezwładności I_z poruszającego się z prędkością kątową ω i przyspieszeniem kątowym ε jego energia kinetyczna wynosi:

A. $E = I_z \cdot \varepsilon$

B. $E = \frac{1}{2} I_z \cdot \omega^2$

C. $E = 0$ gdy $\varepsilon = 0$

D. $E = I_z \cdot \omega^2$

108. Wybierz warunek bezpieczeństwa, który należy zastosować, gdy pręt o powierzchni przekroju poprzecznego A jest rozciągany lub ściskany siłą P :

A. $\sigma = \frac{P}{A} \leq R_c$

B. $\sigma = \frac{P}{A} \leq R_m$

C. $\sigma = \frac{P}{A} \leq R_e$

D. $\sigma = \frac{P}{A} \leq k$

gdzie: R_e – granica plastyczności, R_m (R_c) – wytrzymałość na rozciąganie (ściskanie), k – dopuszczalne naprężenie na rozciąganie lub ściskani

109. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie względem osi x wynosi:

A. I_y/x_{\max}

B. I_x/y_{\max}

C. I_o/y_{\max}

D. I_o/x_{\max}

gdzie: I_x (I_y) – osiowy moment bezwładności względem osi x (y), I_o – biegunowy moment bezwładności, x_{\max} (y_{\max}) – maksymalne odległości włókien skrajnych od osi y (x)

110. Naprężenia w przekroju, w którym działa moment zginający M_x , gdzie x – główna centralna oś bezwładności przekroju to:

- A. naprężenia styczne równomiernie rozłożone w przekroju
- B. naprężenia normalne równomiernie rozłożone w przekroju
- C. naprężenia normalne rosnące liniowo z odległością punktu od osi x
- D. naprężenia normalne proporcjonalne do M_x / I_x , gdzie I_x – moment bezwładności względem x

111. Naprężenia w przekroju, w którym działa siła normalna N to:

- A. naprężenia styczne równomiernie rozłożone w przekroju
- B. naprężenia normalne równomiernie rozłożone w przekroju
- C. naprężenia normalne rosnące liniowo z odległością punktu od środka ciężkości przekroju
- D. naprężenia styczne malejące liniowo z odległością punktu od środka ciężkości przekroju

112. Środek ciężkości przekroju to punkt o współrzędnych:

- A. $x_c = I_x / I_y$; $y_c = I_y / I_x$
- B. $x_c = I_x / A$; $y_c = I_y / A$
- C. $x_c = S_x / A$; $y_c = S_y / A$
- D. $x_c = S_y / A$; $y_c = S_x / A$

gdzie: A – powierzchnia przekroju, S_x (S_y) – moment statyczny względem osi x (y), I_x (I_y) – moment bezwładności względem osi x (y).

113. Naprężenia w przekroju kołowo-symetrycznym, w którym działa moment skręcający M to:

- A. naprężenia styczne równomiernie rozłożone w przekroju
- B. naprężenia normalne równomiernie rozłożone w przekroju
- C. naprężenia styczne rosnące liniowo z odległością punktu od środka
- D. naprężenia styczne osiągające maksymalną wartość w środku ciężkości przekroju

114. Wskaźnik wytrzymałościowy przekroju kołowo-symetrycznego na skręcanie wynosi:

- A. M/A
- B. I_o/A
- C. $I_o/(D/2)$
- D. M/I_o

gdzie: M – moment skręcający, D – średnica zewnętrzna, I_o – biegunowy moment bezwładności przekroju względem środka ciężkości

115. W rezultacie dokładnie przeprowadzonego pomiaru otrzymuje się:

- A. wynik pomiaru obarczony błędem
- B. w wyniku pomiaru jesteśmy w stanie jedynie wskazać przedział $\langle a, b \rangle$, w którym znajduje się faktyczna wartość wielkości mierzonej
- C. wynik pomiaru bez błędu
- D. wynik pomiar jest z niewielkim błędem, ale błąd ten się pomija

116. Czy energia kinetyczna i entalpia mają ten sam wymiar (po sprowadzeniu do jednostek podstawowych)?:

- A. tak
- B. nie
- C. tak, ale tylko w odniesieniu do parametrów właściwych
- D. nie, ale energia potencjalna i entalpia mają ten sam wymiar

117. Stosunek błędu pomiaru do wartości rzeczywistej wielkości mierzonej to:

- A. błąd przypadkowy
- B. błąd grubo
- C. błąd bezwzględny
- D. błąd względny

118. Pomyłka to inaczej:

- A. błąd przypadkowy
- B. błąd grubo
- C. błąd względny
- D. błąd bezwzględny

119. Błąd systematyczny:

- A. błąd systematyczny to to samo co błąd przypadkowy
- B. występuje wtedy, gdy przy prostym pomiarze występuje ta sama różnica między wartościami zmierzonymi i wartością rzeczywistą
- C. nie można z góry przewidzieć jego wartości w kolejnych pomiarach
- D. występuje wtedy, gdy obserwowany rozrzut wyników pomiarów był większy lub mniejszy od 0

120. Wynik pomiaru to:

- A. wartość zmierzona
- B. wartość zmierzona i błąd graniczny
- C. błąd graniczny
- D. błąd względny

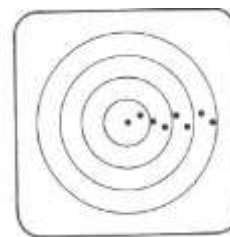
121. Jaki rodzaj błędów ilustruje przedstawiona niżej graficzna interpretacja błędów (odległość między przestrzeliną a środkiem tarczy reprezentuje błąd):

- A. błąd przypadkowy i systematyczny
- B. błąd grubo i systematyczny
- C. błąd przypadkowy i grubo
- D. błąd bezwzględny



122. Jaki rodzaj błędów ilustruje przedstawiona niżej graficzna interpretacja błędów (odległość między przestrzeliną a środkiem tarczy reprezentuje błąd):

- A. błąd systematyczny, stały
- B. błąd systematyczny, zmienny
- C. błąd grubo
- D. błąd przypadkowy



123. Wyniki pomiarów obarczone błędami przypadkowymi, przy liczbie pomiarów $n > 30$ można uważać za zmienną losową o rozkładzie:

- A. t- Studenta
- B. normalnym
- C. χ^2 (hi kwadrat)
- D. Poissona

124. Oszacowane błędy pomiaru zaokrąglamy:

- A. w dół
- B. zgodnie z powszechnie przyjętymi zasadami zaokrągleń, czyli w zależności od cyfry końcowej
- C. w górę
- D. nie należy zaokrąglać błędów

125. Wielkość mierzalna to:

- A. cecha zjawiska, ciała lub substancji, którą można wyróżnić jakościowo i wyznaczyć ilościowo
- B. związek zależności z wielkościami już zdefiniowanymi jako cechy obiektów
- C. wielkość podlegająca ocenie jakościowej
- D. wszystkie wielkości są mierzalne

126. Oszacowane błędy pomiaru zaokrąglamy:

- A. w dół
- B. w górę
- C. zgodnie z powszechnie przyjętymi zasadami zaokrągleń, czyli w zależności od cyfry końcowej
- D. nie należy zaokrąglać błędów

127. Jednostka miary to:

- A. wymiar danej wielkości fizycznej
- B. dawne jednostki, jak np. wiorsta (zasięg donośności głosu ludzkiego), czy sążeń (największa szerokość rozkrzyżowanych poziomo rąk)
- C. wzorzec do ilościowego wyrażania innych miar danej wielkości metodą porównania tych miar, za pomocą liczb
- D. określenie jakościowe

128. Z amperomierza o skali do 5A odczytano natężenie prądu płynącego w obwodzie: $(3,72 \pm 0,01)[A]$. Jaka jest klasa tego amperomierza X ?:

- A. 0,01
- B. 0,2
- C. 0,4
- D. 5

$$\frac{X}{100} \cdot 5 = 0,01[A]$$

129. Termoanemometr to przyrząd do pomiaru

- A. temperatury
- B. ciśnienia
- C. prędkości przepływu powietrza
- D. przewodności cieplnej

130. Termistor jest czujnikiem:

- A. oporowym
- B. półprzewodnikowym oporowym
- C. termoelektrycznym
- D. mechanicznym

131. Psychrometr służy do:

- A. identyfikacji barwy
- B. stanu psychicznego osoby badanej
- C. pomiaru wilgotności
- D. natężenia przepływu

132. Tensometr to czujnik do pomiaru:

- A. długości
- B. wydłużenia
- C. objętości
- D. intensywności barwy

133. Tensometry mają zastosowanie do pomiaru:

- A. naprężeń w elementach maszyn
- B. prędkości
- C. ciśnienia
- D. długości

134. Zwężka pomiarowa to przyrząd do pomiaru natężenia przepływu płynu na podstawie:

- A. różnicy temperatur przed i za zwężką
- B. różnicy prędkości przed i za zwężką
- C. różnicy ciśnień przed i za zwężką
- D. różnicy gęstości płynu przed i za zwężką

135. Kierowanie (zarządzanie) jest procesem: a) planowania, b) organizowania, c) przewodzenia i d) kontrolowania działalności członków organizacji i wykorzystywania wszystkich innych jej zasobów do osiągnięcia ustalonych celów. Który z tych procesów zmierza do zapewnienia, by rzeczywiste działania były zgodne z planowanymi:
- A.
 - B.
 - C.
136. Jak wzrost kosztów stałych w elektrowni (np. kosztów utrzymania zakładu) wpłynie na podejmowane przez nią optymalne decyzje produkcyjne:
- A. wielkość produkcji energii powinna wzrosnąć
 - B. wielkość produkcji energii nie ulegnie zmianie
 - C. wielkość produkcji energii powinna zmaleć
 - D. brak podstaw do udzielenia odpowiedzi, zależy to od innych czynników
137. Podaj prawidłową sekwencję etapów wchodzących w skład procesu podejmowania decyzji produkcyjnych: a) określenie celu, b) przewidzenie konsekwencji, c) zdefiniowanie problemu, d) zbadanie wariantów wyboru, e) analiza wrażliwości, f) wybór optymalnego wariantu:
- A. a b c d e f
 - B. c b d f a e
 - C. c a d b f e
 - D. f e c d a b
138. W krótkim okresie przedsiębiorstwo powinno kontynuować produkcję:
- A. jeżeli cena przewyższa koszt jednostkowy
 - B. jeżeli cena jest niższa niż jednostkowy koszt stały
 - C. jeżeli cena przewyższa jednostkowy koszt zmienny
 - D. niezależnie od wysokości jednostkowych kosztów stałych i zmiennych
139. W skład analizy finansowej przedsiębiorstwa wchodzi: a) rachunek zysków i strat (wyników) oraz b) bilans firmy. W którym z tych sprawozdań występuje pozycja „zysk operacyjny”:
- A. a
 - B. w żadnym
 - C. b
 - D. a oraz b
140. Wskaźnik zyskowności kapitałów własnych, zwany stopą zwrotu kapitału własnego, jest relacją między:
- A. majątek obrotowy/zobowiązania bieżące
 - B. zysk netto/kapitał własny
 - C. zysk netto/wartość sprzedaży
 - D. zysk brutto/wartość sprzedaży

141. Aby dodatni efekt dźwigni finansowej wystąpił:
- A. stopa zysku operacyjnego musi być wyższa od kosztu kapitału obcego
 - B. stopa zysku operacyjnego musi być wyższa od kosztu kapitału własnego
 - C. zysk netto musi być dodatni
 - D. inwestycja musi być finansowana z kapitału obcego
142. Elektrownia rozpatruje wariant budowy nowego bloku energetycznego, który umożliwiłby zwiększenie jego zdolności wytwórczych. Budowa tego bloku wymagałaby poniesienia nakładów inwestycyjnych częściowo finansowanych z pożyczki bankowej. Oddanie nowego bloku do eksploatacji pozwoliłoby stworzyć w ciągu najbliższych lat strumień zysków zapewniający opłacalność tej inwestycji przy stopie dyskontowej 5%. Odpowiedz, jak na wskaźnik NPV tej inwestycji wpłynie wzrost stopy dyskontowej do 8%:
- A. brak podstaw do udzielenia odpowiedzi, zależy to od innych czynników
 - B. NPV pozostanie bez zmian
 - C. NPV wzrośnie
 - D. NPV zmaleje
143. Który z dokumentów reguluje zakres i obowiązki prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE)?
- A. polityka energetyczna Polski do 2030 roku
 - B. prawo energetyczne
 - C. żaden z ww. dokumentów
 - D. oba dokumenty
144. Dokument pt. „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przedstawia:
- A. regulacje prawne obowiązujące przedsiębiorstwa energetyczne
 - B. strategię państwa mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką,
 - C. strategię przedsiębiorstw w zakresie dostosowania się do najważniejszych wyzwań stojących przed nimi
 - D. prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię
145. Który ze szkodliwych składników spalin jest nadal w największym stopniu emitowany do powietrza w polskich elektrowniach węglowych?:
- A. tlenki siarki
 - B. tlenki azotu
 - C. pył lotny
 - D. emisja wszystkich składników jest redukowana w ponad 98%
146. Oczyszczalnia ścieków może znacznie obniżyć koszty swojego działania, jeżeli:
- A. produkuje biogaz z części stałych, zatrzymywanych w pierwszej fazie oczyszczania mechanicznego
 - B. spala swój biogaz podgrzewając jednocześnie komory osadu czynnego
 - C. została z powodzeniem zastosowana tania technologia usuwania „pian” osadu czynnego, które zalegają na wierzchu komór oczyszczania biologicznego
 - D. wykorzystywałaby technologię uzyskiwania biogazu z pęcherzyków powstających podczas oczyszczania biologicznego.

147. Jeżeli znamy pH oraz twardość węglanową i zawartość azotu amonowego w wodzie, to możemy oszacować:
- stężenie dwutlenku węgla i twardość całkowitą
 - stężenie amoniaku i azotanów(V)
 - twardość całkowitą i stężenie amoniaku
 - stężenie amoniaku i dwutlenku węgla
148. Głównymi rozpuszczalnymi składnikami mineralnymi wód powierzchniowych Polski są:
- azotany(V), jony wapniowe i żelazowe
 - węglany, jony wapniowe i magnezowe
 - wodorowęglany, jony manganowe i wapniowe
 - wodorowęglany, jony wapniowe i magnezowe
149. Próbką popiołu o masie 5,00 g została wysuszona w temp. 120 °C i przez to jej masa zmalała do 4,90 g, a następnie została wprowadzona do pieca i podgrzana do temp. 500 °C, co spowodowało, że jej masa zmalała do 4,65 g. Wilgoć higroskopijna i straty prażenia próbki wynoszą odpowiednio:
- 2 i 5 %
 - 2,5 i 5 %
 - 2 i 7 %
 - 2,5 i 7 %
150. Który z elementów budowy Ziemi stanowi również element składowy biosfery:
- litosfera
 - płatcz Ziemi
 - jądro Ziemi
 - żaden z powyższych
151. Główne źródło emisji rtęci i jej związków do środowiska to:
- reakcje fotosyntezy
 - zakłady energetyczne
 - reaktory nuklearne
 - zakłady uzyskiwania złota metodą amalgamatową
152. Freony to:
- związki współtworzące warstwę ozonową
 - związki niszczące warstwę ozonową
 - naturalne, nietrwałe i lotne węglowodory
 - związki zawierające gazy szlachetne
153. Głównymi składnikami gleb są:
- humus
 - węglowodory
 - glinokrzemiany
 - mikroorganizmy

154. Wody naturalne (jeziora, rzeki) zaczynają zamarzać od górnych warstw ponieważ:
- A. są to roztwory a nie czysta chemicznie woda,
 - B. gęstość wody jest największa w ok. 4 °C,
 - C. z obniżeniem temperatury wzrasta rozpuszczalność tlenu,
 - D. wszystkie odpowiedzi są nieprawidłowe
155. Wskaż błędne informacje dotyczące zasady metody odpylania lub jej efektywności
- A. w cyklonach wykorzystuje się działanie sił odśrodkowych
 - B. skład gazu, jego temperatura i ciśnienie oraz obecność niektórych związków gazie odlotowym (np. SO₃) wpływają na sprawność działania elektrofiltra
 - C. skuteczność odpylania w różnych urządzeniach układu się w szereg: filtry pyłowe >komory osadczce > elektrofiltry > > cyklony
 - D. odpylacze, w których pyły wydzielane są za pomocą cieczy noszą nazwę skruberów
156. Redukcję emisji SO₂ można uzyskać przez:
- A. całkowite usunięcie organicznych i nieorganicznych związków siarki z węgla przy zastosowaniu metody flotacji
 - B. przez dodatek odpowiedniego czynnika wiążącego do kotła podczas procesu spalania węgla np. wapienia
 - C. oczyszczanie gazów odlotowych przy zastosowaniu katalizatora V₂O₅/TiO₂/monolit
 - D. oczyszczanie węgla z części związków siarki metodami chemicznymi lub biologicznymi
157. Mokra metoda wapienno-wapniakowa stosowana do usuwania SO₂ z gazów odlotowych jest:
- A. mniej efektywną metodą redukcji emisji SO₂ niż metody pierwotne np. usuwanie S z węgla metodą flotacji
 - B. jest najczęściej stosowaną w Unii Europejskiej metodą odsiarczania gazów odlotowych
 - C. daje jako produkt wysokiej jakości nawóz sztuczny
 - D. obok redukcji SO₂, pozwala również na redukcję emisji tlenków azotu w gazach odlotowych
158. Usuwanie NO_x można prowadzić przy zastosowaniu:
- A. dodatku Ca(OH)₂ bezpośrednio do kotła
 - B. dodatku amoniaku do gazu odlotowego w temperaturach 200-300°C bez katalizatora pod warunkiem, iż zawartość NH₃ będzie odpowiednio duża
 - C. dodatku amoniaku do gazu odlotowego w temperaturach ok. 300-400°C przy zastosowaniu katalizatora V₂O₅/TiO₂/monolit
 - D. dodatku NH₃ i katalizatora, przy czym katalizatora nie można w żadnym przypadku umieścić przed odpylaczem
159. Zmniejszenie twardości wody można uzyskać przy zastosowaniu:
- A. Ca(OH)₂, przy czym usuwana jest wówczas twardość węglanowa i niewęglanowa
 - B. jonitów
 - C. fosforanów sodu, ale jest to metoda mało efektywna; mimo to często używa się tej metody, gdyż jest to metoda najtańsza.
 - D. Ca(OH)₂, lub Ca(OH)₂ i Na₂CO₃, lub Na₃PO₄

160. Ścieki w elektrociepłowniach:
- A. mają zawsze odczyn silnie kwasowy
 - B. pochodzą m.in. z procesów uzdatniania wody (z regeneracji jonitów)
 - C. mogą zawierać duże ilości metali ciężkich np. Na, K, As, Fe
 - D. zawierają dużą ilość materii biologicznej
161. Dopuszczalny średnioroczny poziom ditlenku siarki w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia ludzi wynosi $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ile to jest ppm czy ppb?
- A. 125 ppm
 - B. 50 ppm
 - C. 50 ppb
 - D. 7 ppb
162. Co to jest imisja:
- A. ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych odbierana przez środowisko
 - B. ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych wytwarzanych przez dane źródło zanieczyszczeń
 - C. ilość zanieczyszczeń gazowych odbierana przez środowisko
 - D. ilość zanieczyszczeń gazowych wytwarzanych przez dane źródło zanieczyszczeń
163. Twardość przemijająca wody wywołana jest obecnością:
- A. wodorowęglanów sodu, potasu, wapnia i magnezu
 - B. wodorowęglanów wapnia i magnezu
 - C. chlorków i siarczanów wapnia i magnezu
 - D. chloru, potasu i baru
164. Ropa naftowa jest źródłem:
- A. paliw płynnych napędowych i energetycznych
 - B. surowców do syntezy petrochemicznej
 - C. benzyny, nafty, oleju napędowego
 - D. gazu ziemnego i węgla brunatnego
165. Najlepiej pochodzenie ropy naftowej można wyjaśnić poprzez:
- A. teorię organiczną
 - B. teorię nieorganiczną
 - C. obecność pochodnych chlorofilu i heminy
 - D. obecność metanu
166. Najprecyzyjniejszą ocenę jakości ropy można przeprowadzić w oparciu o:
- A. klasyfikację technologiczną
 - B. klasyfikację geologiczną
 - C. klasyfikację opartą na gęstości
 - D. podstawowe oznaczenia fizykochemiczne

167. Który z wariantów przeróbki ropy naftowej wyróżnia się największym asortymentem produktów naftowych i petrochemicznych:
- A. petrochemiczny
 - B. paliwowy
 - C. paliwowo-olejowy
 - D. paliwowy z pogłębioną przeróbką ropy
168. W procesie destylacji atmosferycznej można otrzymać:
- A. gaz suchy i płynny oraz benzyny
 - B. naftę i olej napędowy
 - C. produkty wrzące poniżej 350°C
 - D. destylaty próżniowe
169. Większość reakcji krakowania termicznego przebiega:
- A. przy użyciu katalizatora
 - B. poprzez karbokation
 - C. według mechanizmu rodnikowego
 - D. w temperaturach powyżej 800 °C
170. Reakcje krakowania katalitycznego przebiegają:
- A. przy użyciu katalizatora o kwaśnym charakterze
 - B. poprzez rodniki
 - C. poprzez karbokation
 - D. w temperaturach powyżej 800 °C
171. W procesach hyrorafinacji produktów naftowych usuwane są głównie:
- A. połączenia S, O, N
 - B. aromaty
 - C. parafiny
 - D. nafteny
172. Do rafinacji rozpuszczalnikowej produktów naftowych wykorzystuje się:
- A. furfural, fenol
 - B. areny
 - C. cykloalkany
 - D. rozpuszczalniki o dużym momencie dipolowym
173. Celem reformowania katalitycznego jest:
- A. otrzymanie wysokoaromatycznych frakcji benzynowych
 - B. katalityczny rozpad wiązań C–C
 - C. głównie odwodornienie cykloalkanów do aromatów
 - D. przetwarzanie frakcji naftowych o temperaturze wrzenia powyżej 200°C.

174. Substancje asfaltenowo-żywiczne można wydzielić z ropy naftowej lub jej frakcji poprzez:
- użycie rozpuszczalników aromatycznych
 - podgrzanie roztworu
 - użycie lekkich rozpuszczalników parafinowych
 - dwie odpowiedzi są prawidłowe
175. Podczas krakingu termicznego frakcji ropy naftowej podstawowym procesem jest:
- rozrywania wiązań C–C węglowodorów
 - katalityczny rozpad wiązań C–C
 - reakcja tworzenia się karbokationów
 - wszystkie odpowiedzi są prawdziwe
 -
176. W celu wydzielenia stałych parafin z frakcji ropy naftowej współcześnie stosuje się:
- krystalizację z roztworu poprzez obniżenie temperatury, przy użyciu odpowiednich rozpuszczalników
 - adduktywną krystalizację z użyciem karbamidu
 - filtrowanie frakcji ropy ogrzanej do odpowiedniej temperatury
 - przemywanie frakcji wodą destylowaną o temperaturze 40 – 50°C
177. Tworzeniu się emulsji olejowo-wodnych w ropie naftowej sprzyja:
- obecność substancji powierzchniowo-czynnych
 - podgrzanie układu woda–ropa
 - zwiększenie lepkości
 - nieznaczne obniżenie temperatury ropy zawierającej rozpuszczoną wodę
178. Skład frakcyjny ropy naftowej
- informuje o zawartości frakcji o określonych zakresach temperatur wrzenia
 - informuje o tym jakie produkty można z niej otrzymać
 - można ustalić na drodze destylacji
 - informuje o pochodzeniu ropy naftowej
179. Trwałość wiązań C-C jest w porównaniu z trwałością wiązań C-H:
- równa
 - rzędu wielkości większa
 - mniejsza
 - rzędu wielkości mniejsza
180. Jeśli w procesie destylacji rurowo-wieżowej otrzymano ponad 60% produktów jasnych, przeróbkę ropy określimy jako:
- dość głęboką
 - głęboką
 - pogłębioną
 - płytką
181. Mazut to pozostałość po następującym etapie destylacji rurowo-wieżowej:
- stabilizacji
 - destylacji atmosferycznej
 - sezonowaniu
 - destylacji próżniowej
182. Benzyna lekka zaliczana jest do produktów destylacji rurowo-wieżowej określanych nazwą:
- ciemnych
 - mazutu

- C. gudronu
 - D. jasnych
183. Czas opadania kropeł w rozdziale emulsji ropa-woda jest proporcjonalny do:
- A. lepkości ośrodka
 - B. temperatury
 - C. natężenia pola elektrycznego
 - D. kwadratu średnicy kropli
184. Liczba oktanowa to zawartość procentowa w mieszance wzorcowej:
- A. benzenu
 - B. n-butanu
 - C. izooktanu
 - D. oktanolu
185. Liczba cetanowa jest miarą następujących cech paliwa:
- A. zdolności do samozapłonu
 - B. odporności na samozapłon
 - C. zawartości czteroetylku ołowiu
 - D. lepkości
186. Wartość opałowa jest zależna od zawartości w paliwie:
- A. C, Si, Mg
 - B. C, He, Po
 - C. C, H, O
 - D. CO, Pb, Ar
187. Ropę surową zasiarczoną w 5% można zaliczyć do:
- A. rop niskosiarkowych
 - B. rop o średniej zawartości siarki
 - C. rop siarkowych
 - D. rop wysokosiarkowych
188. Elektrodehydratory to elementy instalacji:
- A. odgazowania ropy
 - B. destylacji próżniowej ropy
 - C. osuszania i odsalania ropy
 - D. tłoczenia ropy do instalacji
189. Skład paliwa ciekłego wyrażony jest jako udział:
- A. masy pierwiastka wchodzącego w skład paliwa odniesiony do jednostki objętości paliwa, np. kg C/m^3 paliwa
 - B. masy pierwiastka wchodzącego w skład paliwa odniesionej do jednostki masy paliwa, np. kg C/kg paliwa
 - C. masy związku chemicznego wchodzącego w skład paliwa odniesiony do jednostki masy paliwa, np. $\text{kg CH}_4/\text{kg}$ paliwa
 - D. objętości związku chemicznego wchodzącego w skład paliwa odniesiony do jednostki masy paliwa, np. $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{kg}$ paliwa
190. Głównym (o najwyższym udziale) składnikiem gazowym spalin powstałych podczas spalania paliw w powietrzu atmosferycznym jest:
- A. tlenek węgla
 - B. azot
 - C. ditlenek węgla
 - D. para wodna

191. Punkt pracy wentylatora wyznacza się jako punkt przecięcia:
- A. charakterystyki sprawności wentylatora i charakterystyki sieci współpracującej z wentylatorem
 - B. charakterystyki spiętrzenia wentylatora i charakterystyki mocy wentylatora
 - C. charakterystyki mocy wentylatora i charakterystyki sieci współpracującej z wentylatorem
 - D. charakterystyki spiętrzenia wentylatora i charakterystyki sieci współpracującej z wentylatorem
192. Opory przepływu związane z tarciami zależą:
- A. wyłącznie od prędkości przepływu płynu
 - B. wyłącznie od rodzaju płynu i charakteru przepływu
 - C. wyłącznie od wymiarów geometrycznych kanału przepływowego i charakteru przepływu
 - D. od rodzaju płynu i wymiarów geometrycznych kanału przepływowego oraz charakteru przepływu
193. Zespół takich samych wentylatorów uzyskany po ich równoległym połączeniu:
- A. nie powoduje zmiany przyrostu ciśnienia ani strumienia przepływu gazu w porównaniu z pojedynczym wentylatorem
 - B. stosuje się w celu zwiększenia całkowitego strumienia przepływu gazu i przyrostu ciśnienia
 - C. stosuje się w celu zwiększenia strumienia przepływu gazu
 - D. stosuje się w celu zwiększenia przyrostu ciśnienia
194. Typowe wartości stosunku nadmiaru powietrza spalania (współczynnik x) dla paliw gazowych to:
- A. $0,7 \div 0,9$
 - B. $1,4 \div 1,45$
 - C. $1,05 \div 1,1$
 - D. $2,0 \div 2,1$
195. Dyszę de Laval'a stosuje się m.in. w celu uzyskania prędkości wypływu:
- A. mniejszej od prędkości krytycznej
 - B. równej prędkości krytycznej
 - C. większej od prędkości krytycznej
 - D. zwiększenia ciśnienia wypływającego gazu
196. W wyniku spalania stechiometrycznego metanu CH_4 w czystym tlenie powstaje w spalinach:
- A. ditlenek węgla CO_2 , para wodna H_2O , azot N_2
 - B. ditlenek węgla CO_2 i para wodna H_2O
 - C. ditlenek węgla CO_2 i tlenek węgla CO
 - D. ditlenek węgla CO_2 i azot N_2
197. Które z wymienionych poniżej gazów ma największą wartość opałową:
- A. gaz koksowniczy
 - B. gaz konwertorowy
 - C. gaz wielkopiecowy
 - D. gaz ziemny
198. Które z wymienionych poniżej paliw o typowym składzie charakteryzuje się największym udziałem procentowym pierwiastka węgla:
- A. drewno
 - B. węgiel brunatny
 - C. ropa naftowa
 - D. węgiel kamienny

199. Pomiar strumienia przepływu z wykorzystaniem zwężki jest realizowany na podstawie:
- pomiaru ciśnienia dynamicznego płynu przed i za zwężką
 - pomiaru ciśnienia statycznego płynu przed i za zwężką
 - pomiaru ciśnienia całkowitego płynu przed i za zwężką
 - pomiaru prędkości płynu w płaszczyźnie zwężki
200. Rurka spiętrzająca Prandtla pozwala na znormalizowane pomiary umożliwiające wyznaczenie strumienia przepływu płynu na podstawie bezpośredniego pomiaru pewnej wielkości fizycznej. Jest nią:
- ciśnienie całkowite i statyczne płynu mierzone w jednym punkcie o określonym położeniu
 - prędkość płynu
 - ciśnienie absolutne płynu
 - ciśnienie całkowite i statyczne płynu mierzone w co najmniej kilku punktach o określonym położeniu
201. Temperaturę rzędu 1500°C można zmierzyć za pomocą
- termoelementu, termometru rezystancyjnego
 - pirometru, termoelementu
 - pirometru, termometru rezystancyjnego
 - wszystkich wymienionych powyżej przyrządów
202. Wymiana ciepła w przestrzeni jest stacjonarna, jeżeli:
- temperatura na powierzchni oddzielającej tę przestrzeń od otoczenia (na brzegu) ma stałą wartość
 - w przestrzeni nie występują gradienty temperatury
 - temperatura w danym punkcie przestrzeni wzrasta proporcjonalnie do czasu
 - temperatura w dowolnym punkcie tej przestrzeni nie zmienia się w czasie
203. Wymiana ciepła pomiędzy powierzchnią zewnętrzną standardowego grzejnika centralnego ogrzewania wodnego i powietrzem otoczenia zachodzi na drodze:
- przejmowania ciepła w obecności konwekcji wymuszonej
 - przenikania ciepła
 - przewodzenia ciepła
 - przejmowania ciepła w obecności konwekcji swobodnej
204. Wartość opałowa paliwa jest:
- w szczególnym przypadku równa ciepłu spalania tego paliwa
 - zawsze większa od ciepła spalania tego paliwa
 - większa od ciepła spalania tego paliwa
 - mniejsza od ciepła spalania tego paliwa
205. Wymiana ciepła w próżni może zachodzić w wyniku:
- konwekcji
 - przewodzenia
 - wszystkich wymienionych wyżej mechanizmów
 - promieniowania
206. Dyfuzyjność cieplna a (współczynnik wyrównania temperatury), występujący m.in. w równaniu przewodzenia ciepła, zależy od:
- własności termofizycznych ciała
 - wszystkich wymienionych wyżej czynników
 - warunków brzegowych wymiany ciepła
 - kształtu ciała
207. Opór cieplny przejmowania (wnikania) ciepła jest:

- A. odwrotnie proporcjonalny do współczynnika przejmowania ciepła
 - B. jest równy współczynnikowi przejmowania ciepła
 - C. wprost proporcjonalny do współczynnika przejmowania ciepła
 - D. nie zależy od współczynnika przejmowania ciepła
208. Liczba Reynoldsa Re charakteryzuje przejmowanie ciepła przy przepływie wywołanym:
- A. siłami grawitacji
 - B. konwekcją swobodną
 - C. obydwoma rodzajami konwekcji
 - D. konwekcją wymuszoną
209. Całkowite natężenie promieniowania ciepła emitowane przez ośrodek:
- A. jest wprost proporcjonalne do temperatury wyrażonej w skali Kelwina
 - B. jest proporcjonalne do czwartej potęgi temperatury wyrażonej w skali Celsjusza
 - C. jest krzywą schodkową; ma wartości stałe w wybranych zakresach temperatury
 - D. jest proporcjonalne do czwartej potęgi temperatury wyrażonej w skali Kelwina
210. Monochromatyczne natężenie promieniowanie ciała doskonale czarnego zależy od
- A. od długości fali i współczynnika emisyjności tego ciała
 - B. wyłącznie od temperatury tego ciała
 - C. długości fali emitowanego promieniowania i temperatury tego ciała
 - D. wszystkich wymienionych wyżej czynników
211. Wartość współczynnika przewodzenia ciepła stali węglowej w temperaturze otoczenia wynosi w przybliżeniu:
- A. $0,5 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
 - B. $5 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
 - C. $50 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
 - D. $150 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
212. Jednostką współczynnika przejmowania ciepła wyrażającego strumień ciepła przepływający w jednostce czasu przez jednostkową powierzchnię przy jednostkowej różnicy temperatury jest:
- A. $\text{J}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$
 - B. $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
 - C. $\text{J}/(\text{m}^2\text{K})$
 - D. W/m^2
213. Współczynniki przejmowania ciepła:
- A. są zwykle tego samego rzędu w warunkach konwekcji swobodnej co w obecności konwekcji wymuszonej
 - B. są najniższe przy wrzeniu i skraplaniu
 - C. są niezależne od charakteru konwekcji i zależą wyłącznie od temperatury poruszającego się płynu
 - D. są zwykle znacznie mniejsze w warunkach konwekcji swobodnej niż w obecności konwekcji wymuszonej
214. Polityka to:
- A. zespół działań dla realizacji celu militarne
 - B. sztuka rządzenia państwem
 - C. dążenie do udziału we władzy lub do wywierania wpływu na podział władzy, czy to między państwami, czy też w obrębie państwa, między grupami ludzi, jakie to państwo tworzą
 - D. roztropne działania na rzecz wspólnego dobra
215. Kto przyjmuje założenia polityki energetycznej państwa (RP)
- A. Minister Gospodarki

- B. Urząd Regulacji Energetyki
 - C. Rada Ministrów
 - D. Senat
216. Źródła prawa w Rzeczypospolitej Polskiej:
- A. Konstytucja
 - B. Ratyfikowane umowy międzynarodowe
 - C. Rozporządzenia
 - D. Normy
217. Akty prawne UE
- A. Dyrektywy
 - B. Rozporządzenia
 - C. Ustawy
 - D. Zarządzenia
218. Gdzie obwieszczane są założenia polityki energetycznej państwa (RP) ?
- A. w Dzienniku Ustaw
 - B. w Dzienniku Ministra Gospodarki
 - C. w Monitorze Sejmowym
 - D. w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski”
219. Podstawowe cele polityki energetycznej UE/RP:
- A. zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego
 - B. wzrost konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej
 - C. zwiększenie zużycia energii w gospodarstwach domowych
 - D. ochrona środowiska przed negatywnymi skutkami działalności energetycznej, związanej z wytwarzaniem, przesyłaniem i dystrybucją energii i paliw
220. Priorytety polityki energetycznej Polski do 2030 roku to:
- A. poprawa efektywności energetycznej
 - B. wzrost bezpieczeństwa dostaw oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii
 - C. wprowadzenie energetyki jądrowej
 - D. zwiększenie wykorzystania źródeł odnawialnych i ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko
221. Dywersyfikacja źródeł dostaw paliw i energii oraz jej stopień to:
- A. zróżnicowanie źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną
 - B. stan i miara zróżnicowania źródeł dostaw paliw i energii z powodów ekonomicznych, naturalnych i politycznych
 - C. zróżnicowanie źródeł zaopatrzenia w paliwa
 - D. wybór dostawcy energii
222. Bezpieczeństwo energetyczne to:
- A. stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywnego zapotrzebowania odbiorców na paliwa
 - B. ochrona obiektów wytwarzających energię
 - C. stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywnego zapotrzebowania odbiorców na energię

- D. stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska
223. Przedsiębiorstwo energetyczne to:
- A. przedsiębiorstwo dystrybuujące surowce energetyczne
 - B. przedsiębiorstwo wykonujące instalacje elektryczne
 - C. podmiot prowadzący działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania, przetwarzania, magazynowania, przesyłania, dystrybucji paliw albo energii lub obrotu nimi
 - D. podmiot zatrudniający energetyków
224. Co to jest „biały certyfikat”?
- A. dokument poświadczający wykorzystanie energii wodnej
 - B. dokument poświadczający prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną
 - C. dokument poświadczający wykorzystanie energii produkowanej w skojarzeniu
 - D. dokument zezwalający na produkcję energii elektrycznej
225. Co to jest zielony certyfikat?
- A. dokument poświadczający pozyskanie energii z biomasy
 - B. dokument poświadczający pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych
 - C. dokument poświadczający pozyskanie energii ze słońca
 - D. dokument poświadczający posiadanie znaku ekologicznego
226. Norma (dokument normalizacyjny) to:
- A. zatwierdzony przez urząd państwowy dokument do powszechnego i wielokrotnego stosowania
 - B. przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną dokument ustalający - do powszechnego i wielokrotnego stosowania - zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonej dziedzinie
 - C. zatwierdzony przez urząd państwowy dokument do obowiązkowego stosowania określający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonej dziedzinie
 - D. dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym
227. Norma zharmonizowana to:
- A. norma zgodna z innymi normami
 - B. norma zgodna z Konstytucją
 - C. norma zgodna z przepisem prawnym wyższego rzędu np. z ustawą lub dyrektywą
 - D. norma zgodna ze specyfikacjami technicznymi
228. Skrót PKN oznacza:
- A. Komitet Techniczny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu
 - B. Polski Komitet Normalizacyjny (PKN)
 - C. Polski Komitet Normalizacji i Miar
 - D. Państwowy Komitet Normalizacyjny

229. Podać rozszerzenie pliku dla szablonu programu AutoCAD:
- A. x.dwt
 - B. x.dwg
 - C. x.wmf
 - D. x.dxf
230. Podać rozszerzenia plików dla szablonu programu SolidWorks.
- A. x.sldprt; x.slddrw; x.sldasm
 - B. x.xls; x.step; x.prt
 - C. x.wmfprt; x.peprt; x.asmprt
 - D. x.prtdot; x.drwdot; x.asmdot
231. Rysunek prototypowy, (szablon) to:
- A. plik z pierwszym projektem prototypu przed uruchomieniem produkcji
 - B. plik z podstawowymi ustawieniami: warstw, stylów wymiarowania, stylów tekstu, tabelki opisowej z atrybutami itp.
 - C. plik graficzny z wzorcowym rysunkiem części
232. Metoda budowy POPRAWNYCH obiektów 3D w programie AutoCAD.
- A. z linii otwartych typu spline
 - B. ze szkiców linii segmentowych
 - C. z polilinii otwartych
 - D. z polilinii zamkniętych lub z regionów
233. Metoda budowy POPRAWNYCH obiektów 3D w programie SolidWorks.
- A. z powierzchni planimetrycznych
 - B. ze szkicu całkowicie zdefiniowanego
 - C. z zestawu szkiców niezdefiniowanych
 - D. ze szkicu niezdefiniowanego
234. BLOKI w programie AutoCAD to:
- A. zestawienie wykazu części w złożeniu
 - B. zestawy poleceń do wykonania operacji na jednym obiekcie bryłowym
 - C. zestawy części dla wybranego złożenia
 - D. bazy elementów graficznych do wielokrotnego wykorzystania
235. Płaszczyznę konstrukcyjną dla nowego szkicu w programie AutoCAD (Modelowanie 3D), można zmienić przez:
- A. zmianę położenia płaszczyzny xy
 - B. zmianę położenia modelu poleceniem ORBITA
 - C. zmianę położenia płaszczyzny yz
 - D. zmianę położenia płaszczyzny xz
236. Płaszczyznę konstrukcyjną dla nowego szkicu w programie SolidWorks (Modelowanie 3D), można zmienić przez:
- A. wskazanie powierzchni krzywoliniowej modelu
 - B. wskazanie jednej z trzech płaszczyzn głównych lub wskazanie dowolnej płaskiej części istniejącego modelu
 - C. wskazanie początku układu współrzędnych
 - D. obrót modelu do położenia wyjściowego

237. Płaszczyznę konstrukcyjną dla nowego szkicu w programie SolidWorks (Modelowanie 3D), można zmienić przez:
- A. wskazanie powierzchni krzywoliniowej modelu
 - B. wskazanie jednej z trzech płaszczyzn głównych lub wskazanie dowolnej płaskiej części istniejącego modelu
 - C. wskazanie początku układu współrzędnych
 - D. obrót modelu do położenia wyjściowego
238. Filtry współrzędnych w programie AutoCAD służą do:
- A. usunięcia sprzecznych relacji
 - B. wyodrębnienia pojedynczych wartości współrzędnych punktów z istniejących obiektów
 - C. wyeliminowania niezdefiniowanych współrzędnych
 - D. wskazania maksymalnej wartości współrzędnej we wskazanym kierunku
239. Program komputerowy CAD to:
- A. współistnienie skompilowanych procedur zawartych w kernelu i interfejsie użytkownika
 - B. pole graficzne z linią poleceń
 - C. zestaw poleceń i ikon
 - D. zestawienie podprogramów wyznaczających parametry fizyczne obiektów
240. Zastosowanie opcji KONFIGURACJI w programie SolidWorks może być wykorzystane do:
- A. wielowariantowego konstruowania części i złożeń
 - B. porządkowania części w złożeniach mechanizmów
 - C. opisu budowanych obiektów
 - D. konfigurowania tekstu w opisie dokumentacji technicznej
241. Bezpośrednie zastosowanie LUW (Lokalnego Układu Współrzędnych) w programie AutoCAD:
- A. do przemieszczenia obiektów w złożeniu
 - B. do obrotów wybranych obiektów w szkicu
 - C. do zmiany płaszczyzny konstrukcyjnej (xy)
 - D. do wyznaczenia środka ciężkości bryły
242. Operacje BOOLOWSKIE w projektowaniu CAD pozwalają na:
- A. sumowanie, określenie różnic i części wspólnych dla obiektów bryłowych w modelowaniu 3D
 - B. określenie całkowitej powierzchni obiektów bryłowych
 - C. ścisłą względną lokalizację obiektów 3D w złożeniach części maszyn
 - D. wskazanie bryły o największej objętości
243. Polecenie SZYK w programach CAD umożliwia:
- A. uporządkowanie układu warstw z przypisaniem rodzajów linii i kolorów
 - B. zmianę powłoki modelu poprzez przypisanie tekstury
 - C. założone uporządkowanie wybranych elementów lub operacji w szkicu lub modelu 3D w układzie kołowym lub prostokątnym
 - D. określenie kolejnych elementów segmentowych w szkicu i powierzchni w modelu, którym należy przypisać wzajemne relacje
244. Parametryczność w programach CAD to:
- A. możliwość wymiarowania szkiców całkowicie zdefiniowanych.
 - B. możliwość określania parametrów fizycznych dla obiektów powierzchniowych i bryłowych 3D
 - C. programowa spójność pomiędzy wartościami wymiarów, a wielkością obiektów z możliwością definiowania ich wzajemnych relacji i edycji
 - D. możliwość przypisania jednostek parametrów fizycznych dla budowanych modeli 3D

245. Znak (-) przy nazwie szkicu w drzewie operacji przy budowie części w programie SolidWorks oznacza, że:
- A. szkic jest przeddefiniowany
 - B. szkic pochodzi z rzutowania elementów krawędzi już istniejącego modelu 3D
 - C. szkic nie należy do modelu, który jest wczytany do złożenia
 - D. szkic jest niedodefiniowany
246. System projektowania RP i RT dotyczy:
- A. metod szybkiego projektowania prototypów wyrobów i narzędzi
 - B. optymalizacji procesu wytwarzania w aspekcie ograniczenia zużycia narzędzi
 - C. projektowania wyłącznie na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego
 - D. projektowania procesu wytwarzania budowanych modeli wirtualnych
247. Kreator analiz SimulationXpress w programie SolidWorks daje możliwość określenia:
- A. rozkładu zastępczego naprężenia wg Misesa i współczynnika zapasu bezpieczeństwa (FOS)
 - B. względnego ruchu części w złożeniach
 - C. zmian rzeczywistego odkształcenia i składowych tensora naprężenia
 - D. miejsc, w których mogą wystąpić spiętrzenia naprężeń i pęknięć
248. Budowa CZĘŚCI W KONTEKŚCIE w złożeniu polega na ich konstruowaniu w oparciu o:
- A. już wcześniej wczytane części do złożenia i bazowanie na ich wymiarach oraz cechach geometrycznych
 - B. odpowiedni wybór płaszczyzn konstrukcyjnych
 - C. wcześniej podane zależności wymiarowe poprzez równania oraz w oparciu o relacje zdefiniowane w trybie konfiguracji
 - D. środki ciężkości komponentów wczytanych do złożenia
249. System projektowania CD i CE obejmuje:
- A. projektowanie w grupach posiadających różne systemy *CAD'owskie* z możliwościami generowania plików wymiany danych
 - B. prace projektowe prowadzone równocześnie, nad tym samym *zagadnieniem*, przez wielu konstruktorów z różnymi uprawnieniami dostępu do ogólnych danych projektu. Projektowanie współbieżne.
 - C. projektowanie tylko w oparciu o *wzorce wirtualne* uzyskane poprzez skanowanie 3D
 - D. projektowanie przy przyjęciu konwencji zakładającej rzutowanie prostokątne typu A
250. REVERSE ENGINEERING to
- A. system projektowania odwrotnego bazujący na wzorcach przeznaczonych np. do regeneracji, po wcześniejszym ich skanowaniu i poddanych późniejszym wirtualnym korektom
 - B. system projektowania bazujący na wzorcach wirtualnych obejmujących typowe elementy części maszyn
 - C. system projektowania negatywów narzędzi (matryce, stemple) na podstawie wirtualnych kształtów wyrobu gotowego
 - D. odtwarzanie projektów zapisanych w innych w innych systemach CAD'owskich
251. Obrabiarki CNC to:
- A. obrabiarki do obróbki ubytkowej sterowane kodem NC
 - B. obrabiarki sterowane manualnie za pomocą mechanizmów śrubowych i przekładni zębatych
 - C. obrabiarki pozwalające na kopiowanie ruchów narzędzia wg wykonanych wzorników.
 - D. obrabiarki sterowane serwonapędami połączonymi z czytnikami kodów NC, wyposażonymi w logiczny magazyn narzędzi

252. Kod NC jest zbiorem:
- A. procedur opisujących technologię obróbki ubytkowej i trajektorię ruchu narzędzi
 - B. procedur określających geometrię półfabrykatu w kontekście modelu bryłowego obrabianej części
 - C. procedur opisujących geometrię modelu 3D w odniesieniu do globalnego układu współrzędnych
 - D. znaków alfa-numerycznych, w których ukryta jest geometria modeli powierzchniowych 3D
253. Światłówka kompaktowa jako źródło światła, w stosunku do żarówki tradycyjnej, jest:
- A. pięciokrotnie trwalsza i pięciokrotnie skuteczniejsza
 - B. pięciokrotnie trwalsza i dziesięciokrotnie skuteczniejsza
 - C. dziesięciokrotnie trwalsza i pięciokrotnie skuteczniejsza
 - D. dziesięciokrotnie trwalsza i dziesięciokrotnie skuteczniejsza
254. Jak długo jest ważne świadectwo charakterystyki energetycznej budynku?
- A. 10 lat
 - B. 10 lat lub do czasu modernizacji zmieniającej charakterystykę energetyczną budynku
 - C. bezterminowo
 - D. 1 rok
255. Współczynnik przenikania ciepła przegrody U, nie jest zależny od:
- A. grubości poszczególnych warstw konstrukcyjnych
 - B. współczynników przewodzenia ciepła materiałów z których wykonane są warstwy
 - C. ciepła właściwego materiałów, z których wykonane są warstwy
 - D. oporu cieplnego poszczególnych warstw konstrukcyjnych
256. Jaki akt prawny wprowadza świadectwa charakterystyki energetycznej w Polsce?
- A. rozporządzenie w sprawie przeprowadzenia szkoleń oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienia do sporządzania charakterystyki energetycznej budynków
 - B. prawo budowlane
 - C. rozporządzenie w sprawie metodologii sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynków
 - D. konstytucja RP
257. Jakie położenie warstwy izolacyjnej w ścianie zewnętrznej jest najkorzystniejsze z punktu widzenia ochrony cieplnej budynku?
- A. od zewnątrz
 - B. od wewnątrz
 - C. wszystko jedno
 - D. w środku
258. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do oświetlenia wyznacza się w budynkach:
- A. mieszkalnych i użyteczności publicznej
 - B. użyteczności publicznej z systemem chłodzenia
 - C. mieszkalnych
 - D. użyteczności publicznej
259. Mostki cieplne powodują w sezonie zimowym:
- A. podwyższenie temperatury powierzchni przegrody od strony wewnętrznej
 - B. obniżenie temperatury powierzchni przegrody od strony wewnętrznej
 - C. nie wpływają na temperaturę powierzchni przegrody od strony wewnętrznej
 - D. nie wpływają na temperaturę powierzchni przegrody od strony zewnętrznej

260. W jakich jednostkach oblicza się opór cieplny przegrody R?
- A. $[(m^2 \cdot K)/W]$
 - B. $[kWh/m^2]$
 - C. $[kW/m^2]$
 - D. $[W \cdot K]$
261. W jakich budynkach świadectwo charakterystyki energetycznej powinno być umieszczone w widocznym miejscu?
- A. w szkołach
 - B. urzędach państwowych
 - C. w budynkach o powierzchni użytkowej powyżej 1000 m² świadczących usługi dla znacznej liczby osób
 - D. w każdym budynku
262. Wskaźnik nieodnawialnej energii pierwotnej (EP) wg. Rozporządzenia dotyczącego wyznaczaniu charakterystyki energetycznej budynków oznacza:
- A. stosunek zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej do zapotrzebowania energii końcowej
 - B. roczne zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej odniesione do powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza
 - C. stosunek zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej do zapotrzebowania energii użytecznej pomieszczeń o regulowanej temperaturze
 - D. stosunek zapotrzebowania nieodnawialnej energii końcowej do zapotrzebowania energii pierwotnej
263. Która definicja projektowania w inżynierii mechanicznej jest słuszna:
- A. jest to procedura doboru cech materiałowych, geometrycznych i dynamicznych elementów maszyn
 - B. jest to uszczegółowiony proces konstruowania
 - C. jest to opracowanie informacji o sposobie zaspokojenia potrzeb człowieka
 - D. jest to końcowy etap procesu wytwarzania
264. Rzeczywisty współczynnik bezpieczeństwa to:
- A. współczynnik wyznaczany po zakończeniu procesu konstruowania
 - B. współczynnik zakładany przed rozpoczęciem procesu konstruowania
 - C. współczynnik przyjmowany przed rozpoczęciem procesu projektowania
 - D. współczynnik przyjmowany według zaleceń normowych
265. Która definicja konstruowania w inżynierii mechanicznej jest słuszna:
- A. jest to opracowanie informacji o sposobie zaspokojenia potrzeb człowieka
 - B. jest to uszczegółowiony proces konstruowania
 - C. jest to procedura doboru cech materiałowych, geometrycznych i dynamicznych elementów maszyn
 - D. jest to końcowy etap procesu wytwarzania

266. Projektowanie sekwencyjne to:
- A. inaczej projektowanie współbieżne
 - B. tradycyjna forma projektowania realizująca kolejność: projektowanie zespołu, projektowanie elementów, przygotowanie dokumentacji warsztatowej
 - C. nowoczesna forma projektowania realizująca kolejność: projektowanie elementów, wykonanie dokumentacji warsztatowej, projektowanie zespołu
 - D. nowoczesna forma projektowania realizująca kolejność: projektowanie elementów, wykonanie dokumentacji warsztatowej, projektowanie zespołu
267. Obróbkę cieplno-chemiczną stalowych elementów maszyn stosujemy w celu:
- A. podniesienia odporności na działanie ciepła
 - B. podniesienia odporności na działanie czynników chemicznych
 - C. podniesienia odporności na działanie ciepła i czynników chemicznych
 - D. podwyższenia właściwości mechanicznych
268. Połączenia nitowe charakteryzują się:
- A. dużą wrażliwością na działanie zmiennych obciążeń
 - B. małą wrażliwością na działanie zmiennych obciążeń
 - C. małą wrażliwością na działanie czynników chemicznych
 - D. dużą wrażliwością na działanie czynników chemicznych
269. Realizując połączenia zgrzewane, należy:
- A. doprowadzić łączone elementy do stanu kruchości
 - B. doprowadzić powierzchnie łączonych elementów do stanu „ciastowatości”
 - C. chronić powierzchnie łączonych elementów przed wpływem temperatury
 - D. obniżyć temperaturę powierzchni łączonych elementów poniżej temperatury otoczenia
270. Złącza klejone należy tak kształtować, aby:
- A. występowały w nich tylko naprężenia rozciągające
 - B. występowały w nich wszystkie rodzaje naprężeń
 - C. występowały w nich głównie naprężenia ścinające
 - D. nie występowały w nich naprężenia ścinające
271. Które uporządkowanie zarysów gwintów, odpowiada rosnącej sprawności:
- A. trapezowy symetryczny, trapezowy niesymetryczny, prostokątny, trójkątny
 - B. trapezowy niesymetryczny, trapezowy symetryczny, trójkątny, prostokątny
 - C. trójkątny, trapezowy symetryczny, trapezowy niesymetryczny, prostokątny
 - D. prostokątny, trapezowy symetryczny, trapezowy niesymetryczny, trójkątny
272. W obciążonej osiowo stalowej śrubie współpracującej ze stalową nakrętką o wysokości $H = 1,0d$:
- A. krytyczne naprężenia wystąpią w rdzeniu śruby
 - B. krytyczne naprężenia wystąpią w zwojach gwintu nakrętki
 - C. krytyczne naprężenia wystąpią w zwojach gwintu śruby
 - D. naprężenia w rdzeniu śruby są takie same jak naprężenia w zwojach gwintu
273. Gwint okrągły charakteryzuje się:
- A. większą wytrzymałością zmęczeniową niż gwint trójkątny
 - B. mniejszą wytrzymałością zmęczeniową niż gwint trójkątny
 - C. mniejszą wytrzymałością zmęczeniową niż gwint prostokątny
 - D. mniejszą wytrzymałością zmęczeniową, niż gwint trapezowy symetryczny

274. Walcowe połączenia wciskowe charakteryzują się:
- A. niewrażliwością na zmiany temperatury
 - B. dużą wrażliwością na zmienne obciążenia
 - C. możliwością uzyskania dużej nośności
 - D. współcześnie nie są stosowane
275. W modelu wytrzymałościowym połączenia ze sworzniem ciasno pasowanym:
- A. najistotniejsze są naprężenia skręcające
 - B. najistotniejsze są naprężenia rozrywające
 - C. najistotniejsze są naprężenia zginające
 - D. najistotniejsze są naprężenia ścinające
276. Połączenia wielowypustowe s:
- A. tanie i łatwe do wykonania przy produkcji jednostkowej
 - B. drogie i trudne do wykonania przy produkcji jednostkowej
 - C. współcześnie nie są stosowane
 - D. stosowane tylko przy obciążeniach statycznych
277. Koła wagonów ciągnionych przez lokomotywę, są osadzone na:
- A. Wałach
 - B. Półwałkach
 - C. Osiach
 - D. wałach lub osiach
278. Między trwałością łożysk tocznych „L”, a ich nośnością „C” istnieje związek:
- A. $L = (C/P)^p$
 - B. $\sigma^m N = Z_G^m N_o$
 - C. $L = (P/C)^k$
 - D. $L = C + P$
279. Równanie Reynoldsa pozwala na:
- A. wyznaczenie rozkładu ciśnienia w filmie olejowym łożyska ślizgowego
 - B. wyznaczenie trwałości łożysk tocznych
 - C. wyznaczenie lepkości kinematycznej w funkcji temperatury
 - D. wyznaczenie lepkości dynamicznej, przy znanej lepkości kinematycznej
280. Lepkość dynamiczna to:
- A. pojęcie związane z mechaniką ciał stałych
 - B. właściwość spoin klejowych poddanych dynamicznym obciążeniom
 - C. istotny wskaźnik charakteryzujący kleje termoutwardzalne
 - D. jeden z parametrów charakteryzujących ciekły środek smarny
281. Związek między napięciami w cięgnach przekładni pasowej to:
- A. $S_1/S_2 = e^{\mu\alpha}$
 - B. nie jest znana jego postać
 - C. $S_1 = e S_2$
 - D. $S_1 + S_2 = e^{\mu\alpha}$
282. Ewolwenta to:
- A. prosta łącząca środki kół zębatach
 - B. krzywa powstała przez odtaczanie punktu na prostej z okręgu, często opisująca bok zęba
 - C. krzywa charakteryzująca zmiany lepkości oleju przekładniowego
 - D. krzywa opisująca bok zęba w przekładni cykloidalnej

283. W danym zagłębiu przy przejściu od pokładów węgla wyżej usytuowanych do pokładów usytuowanych głębiej obserwuje się:
- A. wzrost uwęglenia wyrażający się wzrostem zawartości pierwiastka C i spadkiem zawartości części lotnych
 - B. wzrost uwęglenia wyrażający się spadkiem zawartości pierwiastka C i wzrostem zawartości części lotnych
 - C. spadek zawartości popiołu, siarki, fosforu, chloru i alkaliów
 - D. wzrost zawartości popiołu, siarki, fosforu, chloru i alkaliów
284. Zgodnie z definicją petrograficzną, węgiel to:
- A. palna skała metamorficzna, powstała ze szczątków roślinnych sprasowanych pod warstwą nadkładu
 - B. palna skała magmowa, powstała ze szczątków roślinnych i zwierzęcych, sprasowanych pod warstwą nadkładu
 - C. palna skała osadowa, powstała ze szczątków roślinnych sprasowanych pod warstwą nadkładu
 - D. węgiel nie jest skałą
285. Stopień uwęglenia (metamorfizmu) węgla to:
- A. pozycja węgla w szeregu uwęglenia od miękkiego węgla brunatnego do antracytu, wskazująca na stadium geologiczne i wynikające z niego właściwości chemiczne i fizyczne
 - B. ubytek masy węgla w procesie jego metamorfizmu wyrażony w %-ach wyjściowej masy substancji węglotwórczej
 - C. ilościowa miara zawartości substancji organicznej w węglu
 - D. synonim zawartości części lotnych w węglu
286. Wraz ze wzrostem stopnia metamorfizmu węgla:
- A. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C a maleje udział tlenu i wodoru
 - B. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C i tlenu a maleje udział wodoru
 - C. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C i wodoru a maleje udział tlenu
 - D. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C, tlenu i wodoru
287. Zawartość wilgoci całkowitej w paliwach stałych kształtuje się na poziomie:
- A. do 50 % w świeżo wydobytym torfie, do 30 % w świeżo ściętym drewnie, do 15 % w miękkich węglach brunatnych i do 5 % w węglu kamiennym
 - B. do 50 % w świeżo ściętym drewnie, do 30 % w świeżo wydobytym torfie, do 15 % w miękkich węglach brunatnych i do 5 % w węglu kamiennym
 - C. do 90 % w świeżo wydobytym torfie, do 50 % w świeżo ściętym drewnie, do 55 % w miękkich węglach brunatnych i do 20 % w węglu kamiennym
 - D. do 90 % w świeżo ściętym drewnie, do 50 % w świeżo wydobytym torfie, do 55 % w miękkich węglach brunatnych i do 20 % w węglu kamiennym
288. Popiół to:
- A. stała pozostałość po odgazowaniu paliwa stałego w warunkach temperaturowych i czasowych określonych w normie w % masy wyjściowej próbki,
 - B. synonim substancji mineralnej węgla,
 - C. ubytek masy w wyniku spalania paliwa stałego w warunkach temperaturowych i czasowych określonych w normie w % masy wyjściowej próbki,
 - D. stała pozostałość po spalaniu paliwa stałego w warunkach temperaturowych i czasowych określonych w normie w % masy wyjściowej próbki.

289. Zawartość popiołu w próbce węgla w przeliczeniu na stan powietrznosuchy:
- A. jest większa niż w przeliczeniu na stan roboczy
 - B. jest mniejsza niż w przeliczeniu na stan roboczy
 - C. jest większa niż w przeliczeniu na stan suchy
 - D. jest taka sama jak w przeliczeniu na stan suchy
290. Zgodnie z polską klasyfikacją paliwa stałe oznacza się wskaźnikiem dwucyfrowym, przy czym:
- A. pierwsza cyfra oznacza miejsce danego paliwa w grupie a druga cyfra – grupę
 - B. pierwsza cyfra oznacza grupę a druga miejsce danego paliwa w grupie
 - C. pierwsza cyfra oznacza grupę a druga związana jest z zawartością popiołu w paliwie
 - D. pierwsza cyfra oznacza grupę a druga związana jest z ciepłem spalania węgla
291. Do parametrów klasyfikacyjnych węgla kamiennych wg Polskich Norm zalicza się:
- A. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik kontrakcji a, wskaźnik wolnego wydymania SI i ciepło spalania Q_s^{daf}
 - B. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik dylatacji b, wskaźnik maksymalnej plastyczności F_{max} i ciepło spalania Q_s^{daf}
 - C. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik kontrakcji a, wskaźnik maksymalnej plastyczności F_{max} i ciepło spalania Q_s^{daf}
 - D. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik dylatacji b, wskaźnik wolnego wydymania SI i ciepło spalania Q_s^{daf}
292. Zgodnie z klasyfikacją węgla kamiennego wg sortymentów kolejność poszczególnych sortymentów od najgrubszego do najdrobniejszego jest następująca:
- A. kęsy, kostka, orzech, miął, pył
 - B. orzech, kęsy, kostka, miął, pył
 - C. kęsy, orzech, kostka, miął, pył
 - D. kęsy, kostka, miął, orzech, pył
293. Klasyfikacja technologiczna węgla kamiennego dla celów energetycznych wyróżnia:
- A. klasy (w zależności od wartości opałowej i zawartość wilgoci całkowitej w stanie roboczym), gatunki (w zależności od zawartości popiołu w stanie roboczym) i odmiany (w zależności od klasy i sortymentu)
 - B. klasy (w zależności od zawartości popiołu w stanie roboczym), gatunki (w zależności od klasy i sortymentu) i odmiany (w zależności od podatności transportowej miąłów i mułów),
 - C. klasy (w zależności od wartości opałowej i zawartość popiołu w stanie roboczym), gatunki (w zależności od klasy i sortymentu) i odmiany (w zależności od podatności transportowej miąłów i mułów)
 - D. klasy (w zależności od wartości opałowej i zawartość popiołu w stanie roboczym), gatunki (w zależności od podatności transportowej miąłów i mułów) i odmiany (w zależności od klasy i sortymentu)
294. Klasy węgla kamiennego do koksowania oznaczane są przy pomocy dwucyfrowego wyróżnika określającego:
- A. wskaźnik RI oraz wskaźnik SI
 - B. zawartość popiołu w stanie suchym i wilgoci całkowitej w stanie roboczym
 - C. górny i dolny wymiar graniczny ziaren węglowych
 - D. zawartość popiołu w stanie roboczym i wilgoci całkowitej w stanie suchym

295. Wskaźniki kodowe w klasyfikacji węgla brunatnego dla potrzeb energetycznych dotyczą:
- A. zawartości wilgoci, wartości opałowej w stanie roboczym, zawartości siarki całkowitej w stanie suchym i temperatury topienia popiołu
 - B. zawartości popiołu i wartości opałowej w stanie roboczym, zawartości siarki całkowitej w stanie suchym, zawartości piasku, zawartości ksylicy włóknistej i temperatury topienia popiołu
 - C. zawartości popiołu i wartości opałowej w stanie roboczym oraz zawartości siarki całkowitej, fosforu, chloru i alkaliów w stanie suchym
 - D. zawartości popiołu i wartości opałowej w stanie roboczym, zawartości siarki całkowitej fosforu, chloru i alkaliów w stanie suchym oraz wydajności smoły wytłowej
296. Typowy model procesu technologicznego zakładu przerobowego w kopalni węgla koksowego przedstawia poniższa sekwencja:
- A. kruszarki → płuczka zawieszinowa → płuczka osadzarkowa → flotacja
 - B. kruszarki → płuczka osadzarkowa → płuczka zawieszinowa → flotacja
 - C. płuczka zawieszinowa → kruszarki → płuczka osadzarkowa → flotacja
 - D. kruszarki → flotacja → płuczka osadzarkowa → płuczka zawieszinowa
297. Czynniki sprzyjające utlenianiu się węgla na składowisku są m.in.:
- A. wysoki stopień metamorfizmu węgla, jego grube uziarnienie, niska zawartość pirytu
 - B. niski stopień metamorfizmu węgla, jego drobne uziarnienie, niska zawartość pirytu
 - C. wysoki stopień metamorfizmu węgla, jego drobne uziarnienie, wysoka zawartość pirytu
 - D. niski stopień metamorfizmu węgla, jego drobne uziarnienie, wysoka zawartość pirytu
298. Warstwowy charakter przemian węgla w komorze koksowniczej charakteryzuje poniższa sekwencja:
- A. mieszanka wilgotna → mieszanka sucha → warstwa plastyczna → półkoks → koks
 - B. mieszanka sucha → warstwa plastyczna → półkoks → koks
 - C. mieszanka wilgotna → mieszanka sucha → półkoks → warstwa plastyczna → koks
 - D. mieszanka wilgotna → mieszanka sucha → półkoks → koks → warstwa plastyczna
299. W skład zespołu maszyn obsługującego baterię koksowniczą systemu zasypowego wchodzi:
- A. wóz zasypowy, wóz przelotowy i wóz gaśniczy
 - B. wsadnica, wóz zasypowy, wóz przelotowy i wóz gaśniczy
 - C. wypycharka, wóz zasypowy, wóz przelotowy i wóz gaśniczy
 - D. wsadnica, wóz przelotowy i wóz gaśniczy
300. Klasyczny układ wydziału węglowodnorodnych to:
- A. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → chłodnica końcowa → benzolownia → odsiarczalnia
 - B. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → chłodnica końcowa → amoniakalnia → benzolownia → odsiarczalnia
 - C. odbieralnik → odsiarczalnia → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → chłodnica końcowa → benzolownia → chłodnica wstępna
 - D. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → odsiarczalnia → benzolownia → chłodnica końcowa

301. W metodzie NSC (Nippon Steel Co.) oceny jakości koksu wyznacza się:
- A. wskaźnik CRI charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO₂ oraz wskaźnik CSR, charakteryzujący reaktywność badanego koksu
 - B. wskaźnik CSR charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO₂ oraz wskaźnik CRI, charakteryzujący reaktywność badanego koksu
 - C. wskaźnik CRI charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO₂, wskaźnik CSR, charakteryzujący reaktywność badanego koksu oraz skład sitowy koksu
 - D. wskaźnik CSR charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO₂, wskaźnik CRI, charakteryzujący reaktywność badanego koksu oraz skład sitowy koksu
302. Wzrost ciśnienia jak i obniżenie temperatury procesu wpływają korzystnie na przebieg reakcji:
- A. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
 - B. $\text{C} + 2\text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_4$
 - C. $\text{C} + \text{CO}_2 \leftrightarrow 2 \text{CO}$
 - D. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$
303. Czas przebywania węgla w reaktorze zgazowania jest najkrótszy w przypadku:
- A. złoża ruchomego
 - B. złoża fluidalnego
 - C. złoża dyspersyjnego
 - D. nie zależy od rodzaju złoża
304. Gaz syntezowy to:
- A. odpadowy gaz powstający w przemyśle syntez chemicznych
 - B. gaz stosowany do procesu bezpośredniego upłynniania węgla
 - C. każdy gaz syntetyczny
 - D. gaz stanowiący surowiec dla syntez chemicznych
305. Proces topienia się popiołu paliw stałych charakteryzuje się za pomocą temperatur:
- A. spiekania, mięknięcia, topnienia, płynięcia
 - B. początku plastyczności, maksymalnej plastyczności, końca plastyczności
 - C. mięknięcia, kontrakcji, dylatacji
 - D. zapłonu, topnienia, resolidacji
306. Według Polskich Norm rodzina paliw gazowych to:
- A. paliwa gazowe, które zawierają takie same główne składniki palne
 - B. paliwa gazowe charakteryzujące się wartością parametru klasyfikacyjnego, która mieści się w określonym zakresie
 - C. paliwa gazowe podobnego pochodzenia oraz charakteryzujące się wartością parametru klasyfikacyjnego, która mieści się w określonym zakresie
 - D. paliwa gazowe mające podobne pochodzenie i zawierające takie same główne składniki palne
307. Wg Polskich Norm parametrami klasyfikacyjnymi, w przypadku grupy paliw gazowych mogą być:
- A. ciepło spalania, wartość opałowa lub liczba Wobbego
 - B. ciepło spalania, zawartość głównych składników lub liczba Wobbego
 - C. ciepło spalania, liczba Wobbego lub ciśnienie przed przyborami gazowymi odbiorców
 - D. ciepło spalania, liczba Wobbego lub zawartość głównych zanieczyszczeń
308. Podział na podgrupy paliw gazowych wg Polskich Norm dotyczy:
- A. wszystkich paliw gazowych a jego kryterium jest dolna liczba Wobbego
 - B. gazów ziemnych zaazotowanych a jego kryterium jest górna liczba Wobbego
 - C. gazów ziemnych zaazotowanych a jego kryterium jest dolna liczba Wobbego
 - D. wszystkich gazów ziemnych a jego kryterium jest górna liczba Wobbego

309. W przypadku gazu ziemnego dostarczanego odbiorcom komunalnym i domowym z sieci rozdzielczej dopuszczalną zawartość wilgoci wg Polskich Norm:
- A. nie definiuje się
 - B. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 5,5 MPa oddzielnie dla okresu od 1 kwietnia do 30 września oraz okresu od 1 października do 31 marca
 - C. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 101,325 kPa oddzielnie dla okresu od 1 kwietnia do 30 września oraz okresu od 1 października do 31 marca
 - D. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 5,5 MPa dla okresu od 1 października do 31 marca, a dla okresu od 1 kwietnia do 30 września nie definiuje się
310. W przypadku biogazów dopuszczalną zawartość siarki wg Polskich Norm:
- A. określa się poprzez podanie jedynie dopuszczalnej zawartości siarkowodoru
 - B. określa się poprzez podanie jedynie zawartości siarki całkowitej
 - C. określa się poprzez podanie zarówno zawartości siarki całkowitej jak i siarkowodoru
 - D. określa użytkownik paliwa gazowego
311. Do wysokokalorycznych gazów wytwarzanych metodami przemysłowymi zaliczyć można:
- A. gaz koksowniczy i bogate gazy rafineryjne
 - B. gaz kopalniany i bogate gazy rafineryjne
 - C. tylko bogate gazy rafineryjne
 - D. gaz generatorowy z węgla i bogate gazy rafineryjne
312. Liczba Wobbego jest związana z następującymi kryteriami prawidłowego spalania paliw gazowych:
- A. stałością obciążenia cieplnego
 - B. stałością obciążenia cieplnego i stabilnością płomienia na palniku
 - C. stałością obciążenia cieplnego, higienicznością spalania oraz ilością powietrza pierwotnego zasysanego przez palniki inżekcyjne
 - D. stałością obciążenia cieplnego oraz ilością powietrza pierwotnego zasysanego przez palniki inżekcyjne
313. Pianę siarkową jako produkt odsiarczania paliw gazowych otrzymuje się:
- A. we wszystkich procesach odsiarczania
 - B. we wszystkich metodach suchych
 - C. w metodach oksydacyjnych oraz w procesie Rectisol
 - D. tylko w metodach oksydacyjnych
314. Odsiarczanie paliw gazowych metodą Rectisol polega na:
- A. absorpcyjnym usuwaniu z gazu tylko siarkowodoru za pomocą metanolu w temperaturze około minus 70 °C pod ciśnieniem powyżej 1 MPa
 - B. absorpcyjnym usuwaniu z gazu siarkowodoru, cyjanowodoru, organicznych związków siarki, ditlenku węgla, wilgoci oraz węglowodorów wyższych za pomocą metanolu w temperaturze około minus 70 °C pod ciśnieniem powyżej 1 MPa
 - C. absorpcyjnym usuwaniu z gazu siarkowodoru, cyjanowodoru, organicznych związków siarki, ditlenku węgla, wilgoci oraz węglowodorów wyższych za pomocą etanolu w temperaturze około minus 70 °C pod ciśnieniem powyżej 1 MPa
 - D. absorpcyjnym usuwaniu z gazu siarkowodoru, cyjanowodoru, organicznych związków siarki, ditlenku węgla, wilgoci oraz węglowodorów wyższych za pomocą metanolu w temperaturze około minus 70 °C pod ciśnieniem poniżej 1 MPa

315. W przypadku osuszania gazu ziemnego dla potrzeb jego transportu gazociągami przesyłowymi pod wysokim ciśnieniem powszechnie stosowane są:
- A. metody adsorpcyjne
 - B. metody polegające na chłodzeniu gazu
 - C. etylenoglikolowe metody absorpcyjne, gdyż gwarantują wystarczające osuszenie gazu
 - D. etylenoglikolowe metody absorpcyjne, gdyż gwarantują najwyższy stopień osuszenia gazu
316. W procesie przygotowania gazu ziemnego do jego transportu gazociągami przesyłowymi gazolina surowa jest wydzielana z gazu:
- A. głównie w procesie stabilizacji gazoliny surowej
 - B. wyłącznie w procesie odgazolinowania gazu
 - C. w procesach: separacji wstępnej oraz odgazolinowania gazu
 - D. w procesach: separacji wstępnej, odgazolinowania gazu oraz stabilizacji gazoliny surowej
317. Zbiorniki gazu w kawernach solnych służą głównie do:
- A. zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju
 - B. zapewnienia ciągłości dostaw gazu z importu
 - C. zapewnienia warunków dla optymalnej eksploatacji systemu przesyłowego gazu jak też zapewnienia ciągłości dostaw i odbioru gazu z tego systemu w okresie prac remontowych oraz konserwacyjnych poszczególnych elementów tego systemu
 - D. zapewnienia ciągłości odbioru gazu przez odbiorców przemysłowych
318. Zadaniem stacji gazowych jest:
- A. pomiar ilości gazu i redukcja jego ciśnienia do niższych wartości
 - B. napełnianie pojazdów napędzanych CNG (Compressed Natural Gas)
 - C. podniesienie ciśnienia gazu przed jego przesyłem
 - D. podniesienie ciśnienia gazu przed jego zmagazynowaniem w zbiorniku
319. Gazociągi niskiego ciśnienia to gazociągi, w których ciśnienie nominalne wynosi:
- A. do 0,5 kPa,
 - B. do 5 kPa,
 - C. do 10 kPa,
 - D. do 50 kPa.
320. Dwustopniowy układ dystrybucji gazu charakteryzuje się tym, że:
- A. gaz dostarczany jest do odbiorców z wykorzystaniem reduktorów domowych
 - B. gaz dostarczany jest odbiorcom bezpośrednio z gazociągu średnioprężnego
 - C. gaz dostarczany jest zarówno odbiorcom przemysłowym jak i indywidualnym
 - D. w jego skład wchodzi gazociągi dwóch zakresów ciśnień
321. Współczynnik jednoczesności poboru gazu:
- A. jest wskaźnikiem opisującym równomierność rozptywu strumieni gazu w poszczególnych pierścieniach sieci rozdzielczej w okresie doby
 - B. wyraża stosunek rzeczywiście pobieranej ilości gazu do ilości gazu wynikającej z wydajności zainstalowanych przyborów gazowych
 - C. jest wskaźnikiem opisującym równomierność rozptywu strumieni gazu w poszczególnych pierścieniach sieci rozdzielczej w okresie roku
 - D. określa liczbę odbiorców jednocześnie pobierających gaz z sieci rozdzielczej
322. Który z poniższych elementów nie wchodzi w skład wewnętrznej instalacji gazowej:
- A. gazomierz
 - B. kurek ogniowy
 - C. przewód spalinowy odprowadzający spaliny z piecyka łazienkowego
 - D. reduktor ciśnienia

323. Stała słoneczna to:
- A. gęstość mocy promieniowania słonecznego emitowanego przez Słońce,
 - B. promień orbity eliptycznej ruchu Ziemi wokół Słońca,
 - C. temperatura powierzchni Słońca,
 - D. średnia gęstość mocy promieniowania słonecznego na zewnątrz atmosfery Ziemi
324. Co nie stanowi elementu kolektora słonecznego:
- A. absorber
 - B. filtr widma
 - C. pokrycie przeciwo odbiciowe
 - D. pokrycie selektywne
325. Zjawisko fotowoltaiczne polega na:
- A. emisji fotonów pod wpływem napięcia elektrycznego
 - B. absorpcji fotonów w izolatorze pod wpływem wysokiego napięcia
 - C. generacji par elektron-dziura w półprzewodniku wskutek absorpcji fotonu
 - D. generacji ładunków elektrycznych na powierzchni metalu wskutek odbicia strumienia fotonów
326. Co to jest punkt maksymalnej mocy ogniwa fotowoltaicznego:
- A. miejsce w którym należy umieścić ogniwo aby generowało jak największą moc
 - B. kąt pod którym należy umieścić ogniwo aby generowało jak największą moc
 - C. największa moc generowana przez ogniwo związana z doбором optymalnego obciążenia
 - D. obszar struktury półprzewodnika w której generowana moc jest największa
327. Gęstość strumienia wiatru jest proporcjonalna do:
- A. pierwiastka z prędkości wiatru
 - B. pierwszej potęgi prędkości wiatru
 - C. drugiej potęgi prędkości wiatru
 - D. trzeciej potęgi prędkości wiatru
328. Co to jest rozkład prędkości wiatru:
- A. gęstość prawdopodobieństwa wystąpienia danej prędkości wiatru
 - B. zmiana prędkości wiatru przy przepływie przez łopatki turbiny
 - C. równanie ciągłości strugi dla strumienia powietrza
 - D. rozłożenie wypadkowej prędkości wiatru na składowe
329. Wodór można wytwarzać z odnawialnych źródeł metodą:
- A. zgazowania węgla
 - B. reformingu parowego metanu
 - C. pirolizy biomasy
 - D. termochemicznego rozkładu H_2S
330. Fermentacyjna metoda produkcji wodoru z biomasy polega na:
- A. rozkładzie biomasy do wodoru z wykorzystaniem bakterii
 - B. termokatalitycznej dysocjacji metanu,
 - C. elektrolizie wody
 - D. termicznym rozkładzie wody
331. Stałotlenkowe ogniwo paliwowe zbudowane jest z:
- A. elektrolitu ceramicznego przewodzącego jony O^{2-} lub H^+ oraz dwóch materiałów elektrodowych
 - B. przewodnika elektronowego oraz dwóch materiałów elektrodowych
 - C. ciekłego elektrolitu $NaOH$ oraz dwóch materiałów elektrodowych
 - D. elektrolitu przewodzącego jony O^{2-} oraz dwóch przewodników metalicznych

332. Energia słoneczna może być stosowana do wytwarzania wodoru:
- A. metodą elektrolizy wody,
 - B. zgazowania węgla
 - C. odzysku wodoru z gazów rafineryjnych
 - D. do żadnych metod wytwarzania wodoru
333. Termistor, którego rezystancja maleje wraz ze wzrostem temperatury mierzonej przez niego to termistor typu:
- A. NTC
 - B. PTC
 - C. CTR
 - D. PMV
334. Termistor, którego rezystancja rośnie wraz ze wzrostem temperatury mierzonej przez niego to termistor typu:
- A. NTC
 - B. PTC
 - C. CTR
 - D. PPD
335. Termistor, którego rezystancja zmienia się w sposób skokowy w określonej temperaturze to termistor typu:
- A. NTC
 - B. PTC
 - C. CTR
 - D. PPD
336. Pomiar natężenie światła dokonujemy w jednostkach:
- A. lux
 - B. cd
 - C. lumen
 - D. nit
337. Pomiaru wielkości geometrycznych nie dokonamy za pomocą:
- A. suwmiarki
 - B. płytki wzorcowej
 - C. wagi
 - D. śruby mikrometrycznej
338. Oscyloskop to przyrząd do pomiaru i wizualizacji:
- A. przebiegu napięcia w funkcji czasu
 - B. przebiegu czasu w funkcji napięcia
 - C. przebiegu światła w funkcji prądu
 - D. przebiegu rezystancji w funkcji czasu
339. Wagą o największej nośności jest waga:
- A. techniczna,
 - B. analityczna
 - C. półmikroanalityczna
 - D. mikroanalityczna

340. Wagą o największej dokładności jest waga:
- A. techniczna,
 - B. analityczna
 - C. półmikroanalityczna
 - D. mikroanalityczna
341. Który z podanych odpylaczy może być użyty do odpylania dla instalacji wytwarzającej mokry pył o wielkości cząstek powyżej 5 μm , jeżeli wymagany jest wysoki stopień odpylenia:
- A. elektrofiltr
 - B. skrubler
 - C. multicyklon
 - D. komora osadcza
342. Który z podanych odpylaczy nie może być użyty do odpylania gazu odlotowego, w którym zawarty jest pył o wielkości cząstek 5-10 μm . Pył ten ma ponadto charakter eksplozyjny. Wymagany jest wysoki stopień odpylenia:
- A. skrubler
 - B. elektrofiltr
 - C. multicyklon
 - D. komora osadcza
343. Które z podanych stwierdzeń dotyczących przemiany siarki podczas spalania węgla jest prawdziwe:
- A. ok. 95 % S ulega spaleniowi i tworzy SO_x ($\text{SO}_2 + \text{SO}_3$), reszta pozostaje w popiele
 - B. ok. 95 % S ulega spaleniowi i tworzy H_2S reszta pozostaje w popiele
 - C. ok. 70 % S ulega spaleniowi i tworzy SO_x ($\text{SO}_2 + \text{SO}_3$), reszta pozostaje w popiele
 - D. ok. 50 % S ulega spaleniowi i tworzy SO_x ($\text{SO}_2 + \text{SO}_3$), reszta pozostaje w popiele
344. Które z podanych poniżej stwierdzeń dotyczących SO_2 powstającego podczas procesu spalania węgla i obecnego w gazie odlotowym jest prawdziwe:
- A. niewielki ułamek SO_2 (zwykle 0,5 – 2 %) utlenia się do SO_3
 - B. niewielki ułamek SO_2 (zwykle 5 – 10%) utlenia się do SO_3
 - C. większa część SO_2 (powyżej 50 %) utlenia się do SO_3
 - D. w gazie odlotowym nie występuje SO_2 , tylko wyłącznie SO_3
345. Do dyspozycji są dwie metody odsiarczania: mokra metoda wapienno-wapniowa oraz metoda z wykorzystaniem adsorbentu rozpyłowego. Wymagana jest efektywność odsiarczania powyżej 98 %. Które z podanych niżej stwierdzeń jest prawdziwe:
- A. żadna z tych metod nie jest odpowiednia, gdyż obie mają niższe efektywności odsiarczania od wymaganej
 - B. można zastosować którąkolwiek z tych metod, gdyż obie wykazują taką samą, jak wymagana, efektywność odsiarczania
 - C. należy zastosować metodę mokrą wapienno-wapniową
 - D. należy zastosować metodę z wykorzystaniem adsorbentu rozpyłowego
346. Która z podanych metod wytwarza gips jako produkt uboczny z instalacji odsiarczania:
- A. mokra metoda wapienno-wapniowa z wymuszonym utlenieniem
 - B. metoda z zastosowaniem adsorbentu rozpyłowego
 - C. metoda z dodatkiem wapienia do paleniska
 - D. zarówno metoda z zastosowaniem adsorbentu rozpyłowego, jak i metoda z dodatkiem wapienia do paleniska

347. Efektywność metod wtórnych redukcji emisji SO_2 przy zastosowaniu instalacji odsiarczającej spaliny wynosi:
- A. powyżej 98 %
 - B. poniżej 50 %
 - C. pomiędzy 80, a 98 %
 - D. pomiędzy 50, a 70 %
348. Które z podanych stwierdzeń dotyczących efektywności ograniczenia emisji NO_x przy pomocy metody SCR jest prawdziwe:
- A. typowo efektywność ograniczenia emisji wynosi 5-10 %
 - B. typowo efektywność ograniczenia emisji wynosi 20-60 %
 - C. typowo efektywność ograniczenia emisji wynosi poniżej 75 %
 - D. typowo efektywność ograniczenia emisji wynosi 75-90 %
349. Które z podanych stwierdzeń dotyczących efektywności ograniczenia emisji NO_x przy pomocy metody selektywnej redukcji niekatalitycznej SNCR jest prawdziwe?:
- A. typowo ograniczenie efektywności emisji wynosi 5-10 %
 - B. typowo ograniczenie efektywności emisji wynosi 20-60 %
 - C. typowo ograniczenie efektywności emisji wynosi powyżej 75 %
 - D. typowo ograniczenie efektywności emisji wynosi 75-90 %
350. Zakład postanowił wykorzystywać metodę odwróconej osmozy (RO) do demineralizacji wody przemysłowej. Poniżej podano parametry wody, którą zakład zamierza wprowadzić na tę instalację. Które z poniższych stwierdzeń jest prawdziwe?:
- A. w przypadku, gdy SDI jest powyżej 20, można spodziewać się, że nie będzie poważnych problemów z pracą membran stosowanych w RO
 - B. w przypadku, gdy SDI jest poniżej 1 można spodziewać się, że nie będzie poważnych problemów z pracą membran stosowanych w RO
 - C. wartość SDI nie wpływa na pracę instalacji odwróconej osmozy
 - D. wartość SDI jest istotna tylko w przypadku, jeżeli oczyszczamy wodę surową
351. Wskaźnik SDI jest miarą:
- A. kwasowości wody przemysłowej
 - B. stabilności wody przemysłowej
 - C. zawartości mikrozwiesin w wodzie przemysłowej
 - D. twardości ogólnej wody przemysłowej
352. Które z podanych niżej związków chemicznych lub zestawów związków chemicznych nie są stosowane do zmiękczenia wody przemysłowej do celów energetycznych?:
- A. wapno
 - B. wodorofosforan sodu
 - C. NaOH i Na_2CO_3
 - D. wodorotlenek magnezu

353. Zakład postanowił zakupić nowoczesną instalację do demineralizacji wody przemysłowej i zastanawia się nad zastosowaniem odwróconej osmozy. Które z podanych niżej stwierdzeń jest nieprawdziwe?:
- A. obecność znacznych ilości mikrozawiesin w oczyszczanej wodzie przemysłowej prowadzi do zabrudzenia membran i może utrudnić lub uniemożliwić ich pracę
 - B. przewodność elektryczna wody demineralizowanej metodą odwróconej osmozy znacznie wzrasta w porównaniu do wody surowej
 - C. membrany osmotyczne trzeba profilaktycznie oczyszczać co pewien określony czas
 - D. w metodzie odwróconej osmozy następuje przepływ rozpuszczalnika od roztworu o większym stężeniu rozpuszczonych soli do roztworu o mniejszym stężeniu rozpuszczonych soli
354. W jaki sposób można ocenić stopień uwęglenia paliwa stałego:
- A. wykonując analizę właściwości koksotwórczych lub analizę petrograficzną
 - B. dokonując pomiaru ciepła spalania i wartości opałowej
 - C. oznaczając zawartość części lotnych V^{daf} , węgla pierwiastka C^{daf} lub współczynnika odbicia światła wityrynitru R_0
 - D. Wyznaczając charakterystyczne temperatury topliwości popiołu
355. Ilość wilgoci, którą traci paliwo podczas suszenia do chwili osiągnięcia przybliżonej równowagi z wilgocią otaczającego go powietrza nazywamy:
- A. wilgocią przemijającą
 - B. wilgocią higroskopijną
 - C. wilgocią konstytucyjną
 - D. wilgocią całkowitą
356. Zawartość popiołu w węglu kamiennym zależy od:
- A. stopnia metamorfizmu węgla
 - B. rodzaju paleniska
 - C. stopnia wzbogacenia węgla podczas przeróbki mechanicznej
 - D. sumarycznej zawartości siarki i azotu w węglu
357. Wartość wskaźnika wolnego wydymania jest największa dla:
- A. węgla brunatnych
 - B. węgla kamiennych gazowo-płomiennych
 - C. węgla ortokoksowych
 - D. nie zależy od stopnia uwęglenia
358. U szereguj frakcje naftowe wg wzrastającej temperatury destylacji:
- A. LPG < nafta < benzyna < olej napędowy < olej opałowy <
 - B. benzyna < LPG < olej napędowy < nafta oświetleniowa < mazut
 - C. LPG < benzyna < nafta lotnicza < olej napędowy < olej opałowy
 - D. nafta lotnicza < benzyna < olej napędowy < gudron.
359. Wybierz parametry określające sezonowe gatunki benzyn samochodowych:
- A. E70 - procent objętości benzyny destylującej do temperatury 70 °C
 - B. IBP - temperatura początku destylacji
 - C. VP - prężność par
 - D. VLI - indeks lotności
360. Wybierz parametry wg których ustala się klimatyczne gatunki olejów napędowych:
- A. lepkość kinematyczna
 - B. temperatura zablokowania zimnego filtra (CFPP)
 - C. gęstość
 - D. temperatura mętnienia (CP)

361. Jakie oznaczenia wykonasz w celu określenia indeksu cetanowego oleju napędowego metodą obliczeniową?
- gęstość
 - temperatury destylacji 10 %, 50 % oraz 90 % paliwa
 - tempera początku destylacji oraz temperatura końca destylacji
 - prężność par
362. Najbardziej prawdopodobną hipotezą pochodzenia gazu ziemnego jest:
- hipoteza kosmiczna
 - hipoteza Mendelejewa
 - hipoteza organiczna
 - hipoteza Weismanna
363. Największe ilości gazu ziemnego powstały w okresach geologicznych:
- kambr
 - karbon
 - czwartorzęd
 - trzeciorzęd
364. Źłóża gazu ziemnego powstawały w skałach:
- magmowych
 - metamorficznych
 - osadowych organogenicznych
 - osadowych chemicznych
365. Wartość opałowa jest zależna od zawartości w paliwie:
- C, Si, Mg
 - C, He, Po
 - C, H, O
 - CO, Pb, Ar
366. Według obowiązującej w naszym kraju klasyfikacji paliw gazowych parametrami klasyfikacyjnymi są:
- ciepło spalania, wartość opałowa lub liczba Wobbego
 - ciepło spalania, zawartość głównych składników lub liczba Wobbego
 - ciepło spalania, liczba Wobbego lub ciśnienie przed przyborami gazowymi odbiorców
 - ciepło spalania, liczba Wobbego lub zawartość głównych zanieczyszczeń
367. Proces Clausa może być stosowany w połączeniu z:
- wszystkimi metodami absorpcyjnymi odsiarczania paliw gazowych
 - wszystkimi metodami odsiarczania paliw gazowych
 - wszystkimi metodami mokrymi odsiarczania paliw gazowych
 - metodami absorpcyjnymi odsiarczania paliw gazowych, które oparte są wyłącznie na zjawisku absorpcji chemicznej
368. W przypadku osuszania gazu ziemnego dla potrzeb jego transportu gazociągami przesyłowymi pod wysokim ciśnieniem powszechnie stosowane są:
- metody adsorpcyjne
 - metody polegające na chłodzeniu gazu
 - etylenoglikolowe metody absorpcyjne, gdyż gwarantują wystarczające osuszenie gazu
 - etylenoglikolowe metody absorpcyjne, gdyż gwarantują najwyższy stopień osuszenia gazu

369. Najwyższe pojemności użyteczne podziemnych magazynów gazu są rzędu:
- miliardów m³
 - milionów m³
 - poniżej 1 miliona m³
 - poniżej 10 tysięcy m³
370. Do jakich celów stosowany jest współczynnik ściśliwości gazu:
- do scharakteryzowania zdolności gazu do redukcji ciśnienia gazu w reduktorach
 - jako poprawkę, która przybliży zachowanie się gazu idealnego do gazu rzeczywistego
 - dla opisu zachowania się gazu w procesie sprężania
 - dla opisu zmian składu gazu w stacjach gazowych
371. Gaz doskonały:
- to para wodna lub powietrze
 - to gaz w zbiorniku zamkniętym
 - ma stałą energię wewnętrzną
 - spełnia podstawowe prawa gazowe
372. Warunkiem stosowania postulatu ciągłości płynów jest:
- liczba Prandtla $\ll 1$
 - liczba Reynoldsa $\ll 2300$
 - liczba Knudsen $\ll 1$
 - liczba Macha $\ll 1$
373. Płyn newtonowski to:
- płyn lepki
 - płyn, w którym naprężenia styczne są proporcjonalne do prędkości odkształcenia
 - płyn, w którym naprężenia spełniają następujący wzór $\tau = \mu \frac{du}{dy}$, gdzie μ – dynamiczny współczynnik lepkości, u – prędkość, y – wymiar w kierunku prostopadłym do kierunku poruszania się płynu
 - płyn, dla którego współczynnikiem proporcjonalności między naprężeniami, a prędkością odkształcenia jest lepkość.
374. Pole potencjalne to:
- pole wektorowe W , dla którego spełniona jest zależność $W = \text{grad } S$
 - pole skalarne S , dla którego spełniona jest zależność $W = \text{grad } S$
 - pole wektorowe W , dla którego spełniony jest warunek $\text{rot} \vec{W} = 0$
 - pole skalarne S , dla którego spełniony jest warunek $\text{rot} S = 0$
375. Płyn jest w równowadze pod działaniem danych sił zewnętrznych jeżeli:
- działają na niego tylko siły zewnętrzne masowe o dowolnej wartości i kierunku
 - siły zewnętrzne działające na każdą dowolnie ograniczoną jego część, tworzą układ wektorów równoważny zeru
 - działają na niego tylko siły zewnętrzne powierzchniowe o dowolnej wartości i kierunku
 - działają na niego tylko siły wewnętrzne

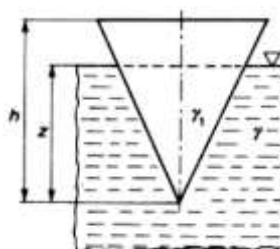
376. Napór cieczy na ściankę płaską jest:
- równy bezwzględnej wartości równej ciężarowi słupa cieczy, którego podstawą jest dana ścianka, a wysokością, głębokość środka ciężkości pod powierzchnią swobodną cieczy i zależy od kształtu tego słupa cieczy
 - jest równy ciśnieniu atmosferycznemu na powierzchni swobodnej cieczy
 - równy bezwzględnej wartości równej ciężarowi słupa cieczy, którego podstawą jest dana ścianka, a wysokością, głębokość środka ciężkości pod powierzchnią swobodną cieczy
 - równy bezwzględnej wartości równej ciężarowi słupa cieczy, którego podstawą jest dana ścianka, a wysokością, głębokość środka ciężkości pod powierzchnią swobodną cieczy i zależy od kąta pod jakim znajduje się dana ścianka

377. Ciało pływa (pozostawione, utrzymuje określone położenie) całkowicie zanurzone, gdy:

- ciężar ciała jest dużo większy od siły wyporu
- ciężar ciała jest dużo mniejszy od siły wyporu
- siła ciężkości jest równa sile wyporu i gęstość cieczy jest większa niż gęstość ciała
- siła ciężkości jest równa sile wyporu i gęstość cieczy jest równa gęstości ciała

378. Stożek (przedstawiony na rysunku) o wysokości h , wykonany z materiału o ciężarze właściwym γ_1 , pływa w cieczy (o ciężarze właściwym γ) wierzchołkiem w dół. Zanurzenie z stożka wyraża się wzorem:

- $z = h \sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma}}$
- $z = h \sqrt[3]{\frac{\gamma_1}{\gamma}}$
- $z = h \frac{\gamma_1}{\gamma}$
- $z = h^2 \frac{\gamma_1}{\gamma}$



379. Linia prądu to:

- tor elementu płynu
- linia, która w każdym punkcie jest styczna do wektora prędkości odpowiadającego temu punktowi
- linia, która spełnia warunek $\mathbf{v} \times d\mathbf{r} = 0$, \mathbf{v} – prędkość, \mathbf{r} – wektor wodzący
- linia wirowa

380. Zgodnie z pierwszym twierdzeniem Helmholtza, prędkość dowolnego punktu elementu płynu to:

- prędkość postępową punktu obranego za biegun
- prędkość obrotową wokół osi przechodzącej przez biegun
- prędkość deformacji elementu płynu
- wszystkie typy prędkości wymienione w punktach A, B, C

381. Ciśnienie względne obejmuje:

- podciśnienie
- nadciśnienie
- ciśnienie atmosferyczne
- wszystkie rodzaje ciśnień wymienione w punktach A, B, C

382. Ciśnienie o wartości 1 bara jest równe:

- A. 1 MPa
- B. 1013 hPa
- C. 10^5 Pa
- D. 0.1 MPa

383. Równanie Bernoulliego dla przepływu stacjonarnego bez tarcia wyraża się wzorem:

- A. $\frac{\partial v}{\partial t} ds + \frac{dp}{\rho} + v dv + g dz = 0$, gdzie v – prędkość, t – czas, s – długość, p – ciśnienie, ρ – gęstość, g – przyspieszenie ziemskie, z – wysokość
- B. $\frac{dp}{\rho} + v dv + g dz = 0$, gdzie p – ciśnienie, ρ – gęstość, v – prędkość, g – przyspieszenie ziemskie, z – wysokość
- C. $\int_1^2 \frac{\partial v}{\partial t} ds + \int_1^2 \frac{dp}{\rho} + \int_1^2 v dv + \int_1^2 g dz = 0$, gdzie v – prędkość, t – czas, s – długość, p – ciśnienie, ρ – gęstość, g – przyspieszenie ziemskie, z – wysokość
- D. $\int_1^2 \frac{dp}{\rho} + \int_1^2 v dv + \int_1^2 g dz = 0$, gdzie p – ciśnienie, ρ – gęstość, v – prędkość, g – przyspieszenie ziemskie, z – wysokość

384. Równanie Bernoulliego nie może być stosowane, gdy:

- A. występuje tarcie
- B. na drodze przepływu występują urządzenia tj. pompa, turbina
- C. zachodzi wymiana ciepła
- D. płyn jest ściśliwy (liczba Macha $Ma > 0.3$)

385. Liczba Macha wyraża stosunek:

- A. energii kinetycznej do energii potencjalnej
- B. prędkości przepływu medium do prędkości dźwięku medium
- C. ciśnienia do sił bezwładności
- D. ciśnienia statycznego do ciśnienia dynamicznego

386. Przepływ turbulentny to:

- A. przepływ, dla którego w rurze prostej liczba Reynoldsa $> 10^4$
- B. przepływ, w którym pojawiają się fluktuacje oraz prędkość i ciśnienie zmieniają się z czasem i przestrzenią
- C. przepływ, dla którego w rurze prostej liczba Reynoldsa < 2300
- D. przepływ ze stałą prędkością

387. Dla przepływu w kanałach straty ciśnienia nie zależą od:

- A. chropowatości powierzchni
- B. prędkości przepływu
- C. kształtu kanału
- D. żadna z powyższych odpowiedzi

388. Warstwa przyścienna to:

- A. warstwa, gdzie prędkość płynu wynosi 0
- B. warstwa, w której występują duże gradienty prędkości oraz duże naprężenia styczne
- C. warstwa, której granicę można wyrazić linią określoną wzorem $u = 0.99u_0$, gdzie u – prędkość, u_0 – prędkość w przepływie niezaburzonym
- D. warstwa, w której nie występują duże gradienty prędkości oraz duże naprężenia styczne

389. Zasada zachowania masy dla przepływu niestacjonarnego i ściśliwego jest opisana wzorem:

- A. $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho u) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho w) = 0$, gdzie ρ – gęstość, t – czas, u, v, w – składowe prędkości, x, y, z – współrzędne
- B. $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \mathbf{v}) = 0$, gdzie ρ – gęstość, t – czas, \mathbf{v} – wektor prędkości
- C. $\frac{\partial}{\partial x}(\rho u) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho w) = 0$, gdzie ρ – gęstość, u, v, w – składowe prędkości, x, y, z – współrzędne
- D. $\nabla \mathbf{v} = 0$, gdzie \mathbf{v} – wektor prędkości

390. Zasada zachowania pędu dla płynu nielepkiego przyjmuje postać:

- A. $\rho \mathbf{g} - \nabla p + \nabla \tau_{ij} = \rho \frac{D\mathbf{u}}{Dt}$, gdzie ρ – gęstość, \mathbf{g} – przyspieszenie ziemskie, p – ciśnienie, τ_{ij} – tensor naprężeń lepkościowych, \mathbf{u} – prędkość, t – czas
- B. $\rho \mathbf{g} - \nabla p = \rho \frac{D\mathbf{u}}{Dt}$, gdzie ρ – gęstość, \mathbf{g} – przyspieszenie ziemskie, p – ciśnienie, \mathbf{u} – prędkość, t – czas
- C. $\rho \mathbf{g} + \nabla \tau_{ij} = \rho \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t}$, $\rho \mathbf{g} - \nabla p + \nabla \tau_{ij} = \rho \frac{D\mathbf{u}}{Dt}$, gdzie ρ – gęstość, \mathbf{g} – przyspieszenie ziemskie, τ_{ij} – tensor naprężeń lepkościowych, \mathbf{u} – prędkość, t – czas
- D. $-\nabla p + \nabla \tau_{ij} = \rho \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t}$, gdzie p – ciśnienie, τ_{ij} – tensor naprężeń lepkościowych, \mathbf{u} – prędkość, t – czas

391. Warunkiem określającym zjawiska podobne jest:

- A. jednakowa wartość liczb podobieństwa
- B. podobieństwo warunków jednoznaczności
- C. wyłącznie podobieństwo geometryczne
- D. żadne z wyżej wymienionych

392. Liczba Reynoldsa wyraża stosunek:

- A. sił wyporu do sił lepkości
- B. sił bezwładności do siły grawitacyjnej
- C. sił bezwładności do sił lepkości
- D. energii kinetycznej do sił lepkości

393. Ciśnienie w punkcie spiętrzenia wyraża się wzorem:

- A. $p = 0$
- B. $p = p_\infty$, gdzie p_∞ - ciśnienie statyczne w przepływie niezakłóconym
- C. $p = p_a + \rho \frac{v_\infty^2}{2}$, gdzie p_a – ciśnienie atmosferyczne, ρ – gęstość, v_∞ – prędkość w przepływie niezakłóconym
- D. $p = p_\infty + \rho \frac{v_\infty^2}{2}$, gdzie p_∞ – ciśnienie statyczne w przepływie niezakłóconym, ρ – gęstość, v_∞ – prędkość w przepływie niezakłóconym

394. Prędkość przepływu wyznaczaną przy pomocy rurki Pitota oblicza się ze wzoru:
- $v_{\infty} = gt$, gdzie g – przyspieszenie ziemskie, t – czas
 - $v_{\infty} = \sqrt{2gh}$, gdzie g – przyspieszenie ziemskie, h – wysokość słupa cieczy w rurce nad poziomem powierzchni swobodnej przepływu
 - $v_{\infty} = 2gh$, gdzie g – przyspieszenie ziemskie, h – wysokość słupa cieczy w rurce nad poziomem powierzchni swobodnej przepływu
 - $v_{\infty} = ght$, gdzie g – przyspieszenie ziemskie, h – wysokość słupa cieczy w rurce nad poziomem powierzchni swobodnej przepływu, t – czas
395. Objętościowy strumień przepływu można zapisać wzorem:
- $Q = vA$, gdzie v – prędkość przepływu, A – powierzchnia przekroju kanału
 - $Q = \int v dA$, gdzie v – prędkość przepływu, A – powierzchnia przekroju kanału
 - $Q = \rho vA$, gdzie ρ – gęstość, v – prędkość przepływu, A – powierzchnia przekroju kanału
 - $Q = \int \rho v dA$, gdzie ρ – gęstość, v – prędkość przepływu, A – powierzchnia przekroju kanału
396. W języku MATLAB operator oznaczony apostrofem (np. X') powoduje:
- wyznaczenie macierzy odwrotnej
 - transpozycję macierzy rzeczywistej
 - sprzężenie macierzy zespolonej
 - obliczenie wyznacznika macierzy
397. W pakiecie MATLAB wyniki mnożenia macierzowego i tablicowego dwóch zmiennych X i Y są takie same gdy :
- zmiennie X, Y są macierzami kwadratowymi
 - zmiennie X, Y są macierzami zespolonymi
 - jedna ze zmiennych jest wektorem
 - jedna ze zmiennych jest skalarem
398. M-pliki skryptowe pakietu MATLAB działają na:
- zmiennych lokalnych wszystkich funkcji
 - tylko zmiennych typu persistent
 - zmiennych dostępnych w przestrzeni roboczej
 - wszystkich zmiennych
399. Operacja dzielenia prawostronnego (X/Y) w pakiecie MATLAB dwóch macierzy X i Y jest równoważna :
- iloczynowi macierzy X i odwrotności macierzy Y
 - iloczynowi macierzy Y i odwrotności macierzy X
 - odwrotności iloczynu macierzy X i Y
 - iloczynowi macierzy X i transpozycji macierzy Y
400. Operacja dzielenia lewostronnego ($X \setminus Y$) w pakiecie MATLAB dwóch macierzy X i Y jest równoważna:
- iloczynowi macierzy X i odwrotności macierzy Y
 - iloczynowi macierzy Y i odwrotności macierzy X
 - iloczynowi macierzy Y i transpozycji macierzy X
 - iloczynowi odwrotności macierzy X i macierzy Y

401. M-pliki funkcyjne pakietu MATLAB mogą działać na :
- A. zmiennych lokalnych
 - B. zmiennych globalnych
 - C. tylko zmiennych dostępnych w przestrzeni roboczej,
 - D. zmiennych typu persistent
402. Użycie notacji dwukrokowej w pakiecie MATLAB postaci $X(\text{end},:)$ spowoduje:
- A. wypisanie ostatniej kolumny macierzy X
 - B. wypisanie ostatniego wiersza macierzy X
 - C. wypisanie wszystkich wierszy macierzy X
 - D. wypisanie pierwszej kolumny macierzy X
403. Użycie notacji dwukrokowej w pakiecie MATLAB postaci $X(:)$ spowoduje:
- A. wypisanie macierzy X w pierwotnej postaci
 - B. wypisanie pierwszego elementu macierzy X
 - C. wypisanie ostatniego elementu macierzy X
 - D. wypisanie macierzy X jako wektor
404. W pakiecie MATLAB zdefiniowano dwie zmienne tekstowe $a='ala'$ oraz $k='kot'$. Jaki jest wynik operacji $z=a+k$
- A. tekst 'alakot'
 - B. tekst 'kotala'
 - C. tekst 'ala+kot'
 - D. wektor liczbowy [204 219 213]
405. W pakiecie MATLAB obsługę macierzy rzadkich wprowadzono w celu:
- A. oszczędności pamięci operacyjnej
 - B. przyspieszenia obliczeń
 - C. zwiększenia dokładności obliczeń
 - D. przetwarzania liczb zespolonych
406. Który z pozycyjnych systemów zapisu liczb całkowitych jest najmniej oszczędny (dla danej liczby wymaga największej ilości znaków):
- A. dwójkowy
 - B. trójkowy
 - C. ósemkowy
 - D. szesnastkowy
407. Assembler jest to:
- A. język wewnętrzny komputera
 - B. język programowania niskiego poziomu - język symboliczny systemowo (maszynowo) zorientowany
 - C. nazwa pakietu programów do obliczeń statystycznych
 - D. system operacyjny mikrokomputerów 8-io bitowych
408. Rejestr procesora jest to:
- A. lista rozkazów wykonywanych przez dany procesor
 - B. element procesora wykonujący wszystkie operacje arytmetyczno-logiczne
 - C. element pamięciowy o małej pojemności, czasami wykonujący również pewne mikrooperacje
 - D. specjalny układ elektroniczny rejestrujący pojedynczy sygnał synchronizujący

409. ROM - oznacza:
- A. Reduced Operating Managemant
 - B. Read Only Memory
 - C. RISC Operating Manual
 - D. Randomly Operating Machinery
410. RAM - jest to skrót nazwy:
- A. Random Access Memory
 - B. Reserve Alternate Mouse
 - C. Rapidly Accelerated Mode
 - D. Reduced Access Managemant
411. Urządzenie elektroniczne o nazwie ENIAC uznawane za pierwszą elektroniczną maszynę cyfrową uruchomiono w roku:
- A. 1928
 - B. 1939
 - C. 1946
 - D. 1956
412. Blaise Pascal zapisał się w historii informatyki:
- A. stworzeniem numerycznego algorytmu rozwiązywania układów równań różniczkowo-całkowych
 - B. stworzeniem mechanicznego kalkulatora do sumowania liczb kodowanych w systemie dziesiętnym
 - C. wykorzystaniem energii elektrycznej ogniw Galvani'ego do zasilania pierwszych kalkulatorów
 - D. wykorzystaniem telegrafu do przesyłania informacji w sieci połączonych tą drogą kalkulatorów
413. Dokładności reprezentacji liczby zakodowanej w formacie zmiennopozycyjnym decyduje:
- A. liczba bitów cechy formatu zmiennopozycyjnego
 - B. liczba bitów mantysy i cechy formatu zmiennopozycyjnego
 - C. liczba bitów mantysy formatu zmiennopozycyjnego
 - D. bit znaku formatu zmiennopozycyjnego
414. Algorytmem w informatyce nazywamy:
- A. ściśle określony sposób postępowania, doprowadzający do rozwiązania każdego zadania w pewnej klasie zadań
 - B. program zakodowany w języku wewnętrznym komputera
 - C. listę dostępnych operacji arytmetyczno-logicznych z poziomu języka symbolicznego proceduralnie zorientowanego
 - D. listę dostępnych operacji arytmetyczno-logicznych z poziomu języka symbolicznego obiektowo zorientowanego
415. Jaką maksymalną liczbę można zapamiętać w słowie 6-bitowym w naturalnym kodzie binarnym (NKB):
- A. 15
 - B. 63
 - C. 127
 - D. 255

416. Elektrownia to obiekt, w którym:
- A. energia elektryczna wytwarzana jest wyłącznie z węgla kamiennego
 - B. moc osiągalna cieplna w skojarzeniu przekracza 30% mocy cieplnej kotłów energetycznych
 - C. moc osiągalna cieplna w skojarzeniu nie przekracza 30% mocy cieplnej kotłów energetycznych współpracujących z turbozespołami
 - D. energia elektryczna służy wyłącznie zaspokojeniu potrzeb przemysłu ciężkiego
417. W których państwach ponad 50% energii elektrycznej pochodzi z węgla:
- A. Indie
 - B. Włochy
 - C. Grecja
 - D. Portugalia
418. Podaj liczbę najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mocy zainstalowanej w polskich elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych oraz wielkości produkcji energii elektrycznej:
- A. 75 GW / 225 TWh
 - B. 165 GW / 250 TWh
 - C. 20 GW / 100 TWh
 - D. 36 GW / 165 TWh
419. Mała generacja rozproszona to obiekty o mocy zainstalowanej wynoszącej:
- A. 1 W – 5 kW
 - B. 5 kW – 5 MW
 - C. 5 MW – 50 MW
 - D. 50 MW – 200 MW
420. Dokończ zdanie:
- Krajowe złoża ropy naftowej i gazu ziemnego...
- A. są zlokalizowane przede wszystkim w południowej części kraju
 - B. umożliwiają pokrycie zapotrzebowania Polski odpowiednio w 1/3 i 1/2
 - C. w przypadku gazu wydobycie przekracza 4 mld m³/rok, a wydobycie ropy umożliwia pokrycie zapotrzebowania jedynie w ok. 3%
 - D. są eksploatowane od lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku
421. 1 toe to energia zawarta w:
- A. 1,90 tony węgla kamiennego o wartości opałowej 22 MJ/kg
 - B. 2,50 tony węgla kamiennego o wartości opałowej 22 MJ/kg
 - C. 1,55 tony węgla kamiennego o wartości opałowej 27 MJ/kg
 - D. 0,97 tony węgla kamiennego o wartości opałowej 27 MJ/kg

422. Baryłka ropy naftowej:
- A. jest to jednostka miary objętości i odpowiada 159 galonom amerykańskim
 - B. jest to jednostka miary objętości i odpowiada 159 galonom brytyjskim
 - C. jest to jednostka miary objętości i odpowiada ok. 159 litrom
 - D. to podstawowa jednostka używana przy sprzedaży detalicznej benzyny na stacjach paliw m.in. w Wielkiej Brytanii i USA
423. Gaz ze złóż niekonwencjonalnych to:
- A. gaz z łupków (*shale gas*), gaz zaciśnięty (*tight gas*) i LPG
 - B. gaz koksowniczy i metan z pokładów węgla (ang. *Coal Bed Methane, CBM*) i LNG
 - C. gaz zaazotowany i gaz z łupków (*shale gas*)
 - D. metan z pokładów węgla (*Coal Bed Methane, CBM*), gaz z łupków (*shale gas*), gaz zaciśnięty (*tight gas*)
424. Sprawność elektrowni:
- A. w przypadku nowych krajowych elektrowni przekracza 40%
 - B. netto jest wyższa niż brutto
 - C. na węglu brunatnych jest większa od sprawności bloków gazowo – parowych
 - D. gazowych jest dwukrotnie wyższa od elektrowni na węglu kamiennym
425. Biogaz do celów energetycznych może pochodzić z:
- A. wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i kopalń węgla kamiennego (odmetanowanie)
 - B. fermentacji kontenerowej odpadów roślinnych
 - C. fermentacji tlenowej odpadów z hodowli zwierząt, odpadów rolnych i przetwórstwa spożywczego
 - D. fermentacji beztlenowej odpadów rolno-spożywczych, wysypisk śmieci i kopalń węgla kamiennego (odmetanowanie)
426. Warunki wiatrowe jako kryteria do wyznaczenia lokalizacji budowy elektrowni wiatrowej, to:
- A. szorstkość terenu
 - B. prędkość i kierunek wiatru
 - C. Ukształtowanie terenu
 - D. powtarzalność wiatru
427. Zasoby energii wiatru są:
- A. większe od zasobów surowców kopalnych i wykoszą około 2700 TW
 - B. porównywalne z zasobami wód geotermalnych
 - C. w przypadku Polski porównywalne z zasobami wierzby energetycznej
 - D. niewyczerpywalne
428. Prawdziwe jest zdanie:
- A. wiązanie jonowe należy do wiązań kierunkowych
 - B. wiązanie jonowe należy do wiązań bezkierunkowych

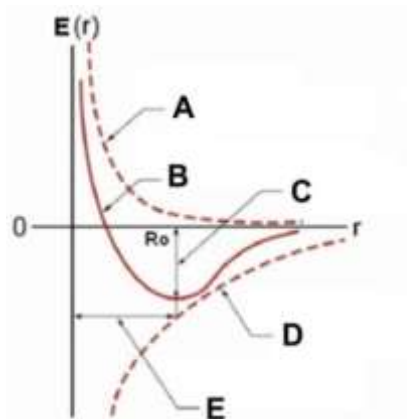
- C. w przypadku wiązań bezkierunkowych atomy tworzą struktury o najgęstszym możliwym upakowaniu
- D. w przypadku wiązań kierunkowych atomy tworzą struktury o najgęstszym możliwym upakowaniu

429. Diament jest typowym związkiem o wiązaniach:

- A. jonowych
- B. kowalencyjnych
- C. metalicznych
- D. Van der Waalsa

430. Na poniższym rysunku przedstawiającym energię potencjalną oddziaływania międzyjonowego w funkcji odległości między jonami symbole mają następujące znaczenia:

- A. A – energia przyciągania, B – energia całkowita, C – energia sieciowa, D – energia odpychania, E – długość wiązania
- B. A – energia odpychania, B – energia całkowita, C – długość wiązania, D – energia przyciągania, E – energia sieciowa
- C. A – energia odpychania, B – energia całkowita, C – energia sieciowa, D – energia przyciągania, E – długość wiązania
- D. Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

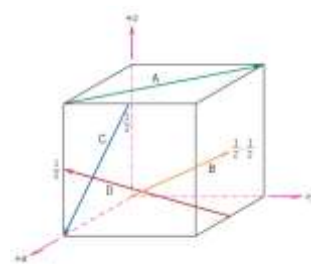


431. W krystalicznych ciałach stałych występuje uporządkowanie dalekozasięgowe oraz symetria:

- A. sferyczna
- B. translacyjna
- C. środkowa
- D. sześciokrotna

432. Na poniższym rysunku wskaźniki prostej A wynoszą:

- A. $[110]$
- B. $[1\bar{1}0]$
- C. $[\bar{1}\bar{1}0]$
- D. $[\bar{1}10]$



433. Równanie Bragga dotyczące dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na kryształach ma postać (n – liczba całkowita, λ – długość fali promieniowania rentgenowskiego, d – odległość międzypłaszczyznowa, θ – kąt padania):

- A. $n\lambda = d \sin \theta$
- B. $n\lambda = 2d \sin \theta$
- C. $\lambda = 2nd \sin \theta$
- D. $n\lambda = 2s \sin \theta$

434. Ciekły kryształ (mezofaza) to stan materii posiadający cechy wspólne ciał stałych (uporządkowanie dalekozasięgowe) i:

- A. kwazikryształów
- B. gazów
- C. polikryształów
- D. cieczy

435. Defektami w kryształach są:

- A. powierzchnie zewnętrzne
- B. wtrącenia obcych atomów
- C. wewnętrzne pustki (pory)
- D. wakancje (brak atomu w prawidłowej pozycji krystalograficznej)

436. Wektor Burgersa opisuje:

- A. rodzaj dyslokacji
- B. gęstość dyslokacji
- C. kierunek dyslokacji
- D. energię tworzenia dyslokacji

437. Jak zmienia się koncentracja defektów termodynamicznie odwracalnych wraz ze wzrostem temperatury?

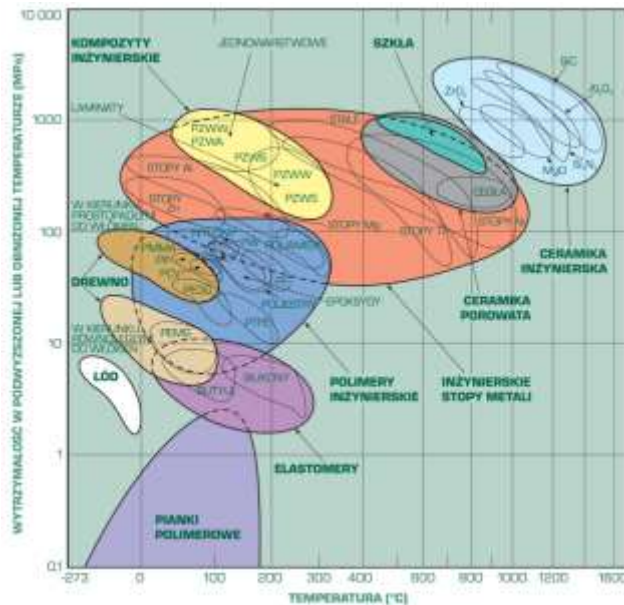
- A. rośnie wykładniczo
- B. rośnie liniowo
- C. spada
- D. zależność nie jest monotoniczna

438. Jeśli odległość między atomami jest znacznie większa niż w kryształach rzeczywistych to:

- A. ich kwantowe stany energetyczne nie różnią się od stanów pojedynczego atomu
- B. liczba elektronów przypadających na każdą powłokę nie jest ograniczona zakazem Pauliego
- C. zewnętrzne powłoki każdego atomu są rozszczepione
- D. na każdej powłoce mogą znajdować się co najwyżej dwa elektrony o przeciwnie skierowanych spinach

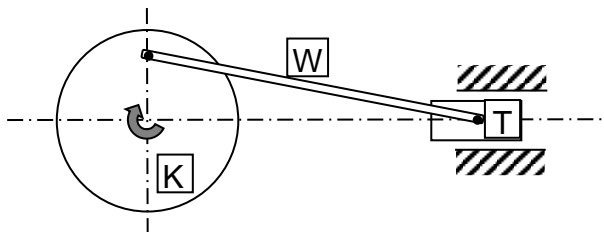
439. Przewodnictwo elektryczne półprzewodników domieszkowanych:
- A. nie zależy od temperatury
 - B. maleje eksponentalnie wraz ze wzrostem temperatury
 - C. w obszarze przejściowym zależy od temperatury w sposób, w jaki ruchliwość nośników zależy od temperatury
 - D. nie zależy od temperatury w obszarze domieszkowym
440. Z teorii pasmowej wynika, że:
- A. jeżeli poziom Fermiego przypada wewnątrz przerwy energetycznej mamy do czynienia z metalem.
 - B. jeżeli poziom Fermiego przypada wewnątrz pasma energetycznego mamy do czynienia z izolatorem.
 - C. pierwiastki dwuwartościowe są niemetalami.
 - D. żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawdziwa.
441. Odstępstwo od stechiometrii w tlenkach metali przejściowych wiąże się z:
- A. redukcją lub utlenianiem metalu przejściowego.
 - B. zdefektowaniem typu (anty)Frenkla.
 - C. zdefektowaniem typu (anty)Schotky'ego.
 - D. wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.
442. Związki o rzeczywistym nadmiarze metalu ($M_{1+y}O$) wykazują właściwości:
- A. elektrolitów stałych.
 - B. półprzewodników typu p.
 - C. półprzewodników typu n.
 - D. izolatorów.
443. Domieszkowanie ZrO_2 przez CaO prowadzi do:
- A. wzrostu stężenia wakancji tlenowych.
 - B. wzrostu stężenia dyslokacji krawędziowych.
 - C. spadku stężenia wakancji tlenowych.
 - D. Nie wpływa na stężenie defektów punktowych.

444. Według poniższego wykresu Ashby'ego można stwierdzić, że:



- A. ceramika inżynierska posiada najwyższą wytrzymałość w wysokich temperaturach
 - B. stopy metali wykazują dużą wytrzymałość w szerokim zakresie temperatur
 - C. elastomery nie nadają się do zastosowania w temperaturach przekraczających 300°C
 - D. stopy glinu wykazują wyższą wytrzymałość w wysokich temperaturach niż stopy niklu
445. Wytrzymałość na rozciąganie R_m to stosunek a - siły rozciągającej F_m , uzyskanej podczas przeprowadzania próby, do pola powierzchni przekroju (b) próbki.
- A. a) najmniejszej, b) początkowego
 - B. a) najmniejszej, b) końcowego
 - C. a) największej, b) początkowego
 - D. a) największej, b) końcowego
446. Wraz ze zmniejszaniem się rozmiaru cząstek półprzewodnika jego przerwa energetyczna:
- A. maleje
 - B. rośnie
 - C. nie zmienia się
 - D. odpowiedź zależy od tego czy półprzewodnik jest domieszkowany donorowo czy akceptorowo

447. W mechanizmie na rysunku (korbowo – wodzikowym):



- A. koło (K) porusza się tylko ruchem obrotowym
- B. tłok (T) porusza się tylko ruchem postępowym
- C. wodzik (W) porusza się tylko ruchem postępowym
- D. wodzik (W) porusza się ruchem złożonym

448. W doskonale sprężystym prostopadłym zderzeniu kuli ze ścianą pęd kuli (p) zmieni się o:
- A. 0
 - B. p
 - C. $2p$
 - D. $3p$
449. Jakie przyspieszenie liniowe ma ciało poruszające się ruchem zwanym rzutem ukośnym w najwyższym punkcie toru?:
- A. 0
 - B. dv/dt
 - C. $d\vec{v}/dt$
 - D. \vec{g}
450. Jakimi dwoma prostopadłymi ruchami prostoliniowymi odpowiednio zsynchronizowanymi składają się na ruch jednostajny po okręgu?:
- A. ruchy jednostajne
 - B. ruch jednostajny i ruch jednostajnie przyspieszony
 - C. ruchy harmoniczne proste
 - D. ruch jednostajny i ruch harmoniczny prosty
451. Jaką krzywą reprezentuje równanie toru ciała poruszającego się zgodnie z równaniami
- $$x = A \sin(\omega t)$$
- $$y = B \cos(\omega t) \quad ?:$$
- A. sinusoidę
 - B. kosinusoidę
 - C. okrąg
 - D. elipsę
452. Dlaczego samochód jadąc po poziomej płaszczyźnie ze stałą prędkością zużywa paliwo, mimo tego, że I Zasada Dynamiki nie wymaga działania siły w takim ruchu?:
- A. bo występuje opór powietrza
 - B. bo występuje tarcie między kołami a podłożem
 - C. bo występuje tarcie w łożyskach
 - D. bo I Zasada Dynamiki nie jest spełniona
453. Gdzie i w jakich warunkach można obserwować siłę bezwładności?:
- A. w pojazdach poruszających się ruchem jednostajnym prostoliniowym
 - B. w nieinercjalnych układach odniesienia
 - C. w windzie przy ruszaniu i zatrzymywaniu
 - D. w orbitalnej stacji kosmicznej
454. Który warunek niezmienności całkowitej energii mechanicznej układu ciał musi być koniecznie spełniony?:
- A. suma sił wewnętrznych różna od zera
 - B. suma sił zewnętrznych równa zeru
 - C. praca sił tarcia w układzie różna od zera
 - D. w układzie działają tylko siły zachowawcze

455. Które z poniższych zdań jest prawdziwe, dla szeroko pojętych zjawisk zderzeń, gdy na układ nie działają zewnętrzne siły i momenty sił?:

- A. stosujemy zawsze zasady zachowania energii i pędu
- B. nie stosujemy zasad zachowania energii i pędu
- C. zawsze stosujemy zasadę zachowania pędu
- D. stosujemy zasadę zachowania energii dla układów zachowawczych

456. Które z poniższych równań stosujemy do opisu kinematyki i dynamiki ruchu obrotowego bryły?:

- A. $\vec{M} = I\vec{\varepsilon}$,
- B. $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$,
- C. $\vec{L} = I\vec{\omega}$,
- D. $E_k = \frac{1}{2}mv^2$,

gdzie: \vec{F} - siła, \vec{M} - moment siły, \vec{p} - pęd, \vec{L} - moment pędu, E_k - energia kinetyczna, I - moment bezwładności, m - masa, v - prędkość, t - czas.

457. Które z poniższych równań służy do obliczania energii potencjalnej układu?:

- A. $= mg$
- B. $= G \frac{m_1 m_2}{x^2}$
- C. $= -G \frac{m_1 m_2}{x}$
- D. $= \frac{kx^2}{2}$

gdzie: m - masa, x - odległość lub odkształcenie, g , G , k - stałe.

458. Które z poniższych równań stosujemy do opisu ruchu prostego oscylatora harmonicznego?

- A. $x = vt$
- B. $x = \frac{at^2}{2}$
- C. $x = A \cos(\omega t + \varphi)$
- D. $F = -kx$

459. Zjawisko rezonansu mechanicznego zachodzi przy:

- A. zgodności amplitud
- B. zgodności częstotliwości
- C. zgodności okresów
- D. niezgodności okresów siły wymuszającej i układu drgającego?

460. Prawo grawitacji jest określone równaniem:

- A. $F = mg$
- B. $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
- C. $F = G \frac{m_1 m_2}{r}$
- D. $F = G \frac{q_1 q_2}{r}$

gdzie: m - masa, q – ładunek elektryczny, r - odległość, g i G - stałe.

461. Co jest przyczyną efektu nieważkości ciał w satelitarnej stacji kosmicznej?

- A. mała siła ciężenia na tej wysokości
- B. siła odśrodkowa
- C. brak atmosfery
- D. siła bezwładności

462. Dlaczego balon wypełniony ogrzanym powietrzem unosi się do góry?

- A. bo maleje masa paliwa zużytego na ogrzanie
- B. bo gęstość gazu maleje z temperaturą
- C. bo działa siła wyporu
- D. na skutek odrzutu wywołanego emisją spalin

463. Skąd bierze się siła nośna unosząca samolot?

- A. z różnicy ciśnień statycznych pod i nad skrzydłem
- B. z różnicy prędkości powietrza pod i nad skrzydłem
- C. jest siłą wyporu
- D. nie wiadomo

464. Równanie, której przemiany gazowej można otrzymać wprost z równania stanu gazu doskonałego?

- A. adiabatycznej
- B. izotermicznej
- C. izohorycznej
- D. izobarycznej

465. Z którego z poniższych wyrażień można obliczyć moc chwilową?:

- A. $= \vec{F} \cdot \vec{v}$
- B. $= d(m\vec{v}) / dt$
- C. $= I \vec{\omega}$
- D. $= M \omega$

gdzie: \vec{F} - siła, \vec{v} - prędkość, $\vec{\omega}$ - prędkość kątowa, M – moment siły, m – masa, I – moment bezwładności, t - czas.

466. Liczba atomowa określa:

- A. liczbę nukleonów w jądrze atomowym
- B. liczbę protonów w jądrze atomowym
- C. liczbę elektronów w atomie obojętnym
- D. sumę liczby neutronów i liczby protonów w jądrze atomowym

467. Konfigurację elektronową atomu azotu można zapisać jako:
- A. $1s^2 2s^2 2p^3$
 - B. $[\text{He}] 2s^2 2p^3$
 - C. $[\text{Ar}] 2s^2 2p^3$
 - D. $1s^2 2s^2 2p^5$
468. Energia wiążącego orbitalu molekularnego w cząsteczce homojądrowej, w stosunku do energii orbitali atomowych, z których orbital ten jest utworzony:
- A. jest niższa
 - B. jest wyższa
 - C. nie zmienia się
 - D. może być wyższa lub niższa
469. Stopień utlenienia węgla w etanie wynosi:
- A. +4
 - B. +2
 - C. -4
 - D. -3
470. Kwas Brønsteda jest:
- A. donorem pary elektronowej
 - B. akceptorem protonów
 - C. akceptorem pary elektronowej
 - D. donorem protonów
471. Dla reakcji utleniania siarki $2\text{S}_{(\text{ciało stałe})} + 3\text{O}_{2(\text{gaz})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{gaz})}$ stała ciśnieniowa K_p reakcji dana jest zależnością:
- A. $K_p = (p_{\text{SO}_3})^2 \cdot (p_{\text{O}_2})^{-3}$
 - B. $K_p = (p_{\text{SO}_3})^2 \cdot (p_{\text{S}})^{-2} \cdot (p_{\text{O}_2})^{-3}$
 - C. $K_p = (2 \cdot p_{\text{SO}_3}) \cdot (3 \cdot p_{\text{O}_2})$
 - D. $K_p = (p_{\text{SO}_3})^{-2} \cdot (p_{\text{O}_2})^3$
472. W stanie równowagi, dla egzotermicznej reakcji $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$, w której wszystkie składniki są w formie gazowej, wzrost całkowitego ciśnienie będzie:
- A. sprzyjać tworzeniu amoniaku
 - B. sprzyjać tworzeniu wodoru
 - C. powodować wzrost szybkości reakcji w prawą stronę
 - D. powodować zmiany, w wyniku których ustali się nowy stan równowagi
473. Po dodaniu do wodnego roztworu kwasu octowego octanu sodu, równowaga reakcji dysocjacji kwasu:
- A. przesunie się w stronę tworzenia niezdisocjowanych cząsteczek CH_3COOH
 - B. przesunie się w stronę tworzenia zdysocjowanych cząsteczek CH_3COO^-
 - C. nie ulegnie przesunięciu
 - D. przesunie się w ten sposób, że pH roztworu wzrośnie
474. W reakcji redoks:
- A. reduktor ulega utlenianiu
 - B. utleniacz ulega redukcji
 - C. w procesie utleniania stopień utlenienia wzrasta
 - D. w procesie redukcji reduktor przekazuje elektrony utleniaczowi
475. Równanie Nernsta dla elektrody miedziowej dane jest zależnością:

- A. $E_{Cu|Cu^{2+}} = E^0 + \frac{2RT}{F} \ln a_{Cu^{2+}}$
- B. $E_{Cu|Cu^{2+}} = E^0 - \frac{2RT}{F} \ln a_{Cu^{2+}}$
- C. $E_{Cu|Cu^{2+}} = E^0 + \frac{RT}{2F} \ln a_{Cu^{2+}}$
- D. $E_{Cu|Cu^{2+}} = E^0 + \frac{RT}{2F} \log a_{Cu^{2+}}$

476. Dla reakcji pierwszego rzędu $A \rightarrow B + C$:

- A. stężenie produktów nie zmienia się w czasie jej przebiegu
- B. stężenie produktów rośnie w trakcie jej przebiegu
- C. stała szybkości reakcji jest niezależna od stężenia substratu A
- D. szybkość reakcji równa się iloczynowi stałej szybkości reakcji oraz stężenia substratu A w pierwszej potęgze

477. Ile pamięci, według normy IEEE 754, przeznacza się na przechowywanie liczby zmiennoprzecinkowej pojedynczej precyzji

- A. 2 bajty
- B. 4 bajty
- C. 32 bity
- D. 8 bajtów

478. Który z algorytmów może zapewnić poprawne wyniki obliczeń?

- A. stabilny i rozbieżny
- B. niestabilny i zbieżny
- C. stabilny i zbieżny
- D. niestabilny i rozbieżny

479. Błędy zaokrąglenia mogą być generowane

- A. w wyniku konwersji liczby z precyzji pojedynczej na podwójną
- B. w wyniku konwersji liczby z precyzji podwójnej na pojedynczą
- C. po każdej operacji matematycznej na liczbach zmiennoprzecinkowych
- D. podczas tworzenia liczby zmiennoprzecinkowej

480. Urządzenie, które działa w sieci komputerowej w warstwie łącza to:

- A. koncentrator
- B. przełącznik
- C. mostek
- D. brama

481. Skrypt w języku JavaScript, umieszczony wewnątrz strony HTML

- A. może przejąć kontrolę nad systemem plikowym i dostępem do pamięci komputera klienta
- B. jest w postaci zaszyfrowanej i nie ma możliwości, aby przewidzieć skutki jego działania
- C. wykonuje się zgodnie z specyfikacją języka JavaScript, która nie przewiduje dostępu do zasobów komputera klienta
- D. wykonuje się pod kontrolą przeglądarki internetowej, która ochrania komputer klienta przed niebezpiecznymi działaniami

482. SQL to przykład języka programowania

- A. interpretującego kod bajtowy maszyny wirtualnej
- B. kompilowanego
- C. interpretowanego
- D. deklaratywnego

483. Która z poniższych koncepcji jest charakterystyczna dla obiektu?
- A. przechowywanie różnych typów danych
 - B. definiowanie nowych typów danych
 - C. abstrakcja danych
 - D. hermetyzacja
484. Energia w Słońcu wydziela się głównie:
- A. kosztem grawitacyjnej energii potencjalnej materii Słońca
 - B. z reakcji syntezy jąder helu i węgla
 - C. z promieniowania kosmicznego
 - D. w cyklu reakcji prowadzących do przemiany wodoru w hel
485. W porównaniu z jądrem węgla C-14 – jądro N-14 posiada:
- A. jeden proton mniej
 - B. jeden neutron mniej
 - C. jedno neutrino mniej
 - D. jeden proton więcej
486. Źródło światła znajduje się na pokładzie rakiety kosmicznej poruszającej się z prędkością v względem obserwatora. Jaką prędkość tego światła zmierzy obserwator?
- A. $c + v$
 - B. $c - v$ albo $c + v$ zależnie od kierunku ruchu
 - C. c
 - D. $\bar{c} - \bar{v}$
487. Siła wywierana na powierzchnię S przez pochłanianą na niej wiązkę światła o mocy P wynosi:
- A. $P/(c \cdot S)$
 - B. P/c
 - C. niewiadomo, bo nie znamy długości fali (widma) tego światła
 - D. $P \cdot c/S$
488. Długości fal de Broglie'a skojarzonych z cząstkami α , β , n , p , o jednakowych prędkościach są:
- A. różne, przy czym najkrótsza fala charakteryzuje cząstkę α
 - B. różne, przy czym najkrótsza fala charakteryzuje neutron
 - C. różne, przy czym najdłuższa fala charakteryzuje cząstkę β
 - D. jednakowe
489. Impuls światła z lasera o mocy 3.2 TW i czasie trwania 1 ns, tworzą fotony o energii 1eV w liczbie:
- A. $\sim 2 \cdot 10^{22}$
 - B. $\sim 2 \cdot 10^{23}$
 - C. $\sim 2 \cdot 10^{24}$
 - D. $\sim 2 \cdot 10^{25}$
490. Zasięg działania sił jądrowych wynosi około:
- A. 10^{-15} m
 - B. 10^{-13} m
 - C. 10^{-10} cm
 - D. 10^{-10} Å

491. Źródłem energii wyzwanej w procesie rozszczepienia jest ...
- A. deficyt energii wiązania jąder /na nukleon/ produktów rozszczepienia, w porównaniu z jądrami ciężkimi
 - B. nadwyżka neutronów w jądrach ciężkich w porównaniu z produktami rozszczepienia
 - C. nadwyżka energii wiązania jąder /na nukleon/ w jądrach ciężkich, w porównaniu z produktami rozszczepienia
 - D. nadwyżka energii wiązania jąder /na nukleon/ produktów rozszczepienia, w porównaniu z jądrami ciężkimi
492. Głównym celem spowalniania neutronów w reaktorze jest:
- A. spowolnienie szybkości reakcji rozszczepienia
 - B. zwiększenie prawdopodobieństwa rozszczepień kosztem innych absorpcji neutronów
 - C. umożliwienie sterowania reaktorem jądrowym
 - D. zwiększenie prawdopodobieństwa rozszczepień głównie dzięki zmniejszeniu ucieczek neutronów
493. Nuklid Th-232 nazywamy materiałem "paliworodnym", ponieważ:
- A. wśród pochodnych rozpadu nuklidu Th-232 jest izotop rozszczepialny
 - B. wyniku wychwytu radiacyjnego Th-232 staje się nuklidem rozszczepialnym
 - C. Th-232 staje się nuklidem rozszczepialnym po absorpcji neutronów prędkich
 - D. produktem rozpadu izotopu Th powstałego po absorpcji neutronu przez Th-232 jest nuklid, który rozpada się na nuklid rozszczepialny
494. W przeciwieństwie do reaktorów chłodzonych ciężką wodą, uranu naturalnego nie można wykorzystywać w reaktorach lekkowodnych ponieważ:
- A. deuter łatwiej spowalnia neutrony
 - B. przekrój czynny rozszczepienia U-235 jest niższy w H₂O niż w D₂O
 - C. protony pochłaniają neutrony termiczne w przeciwieństwie do deuteru
 - D. neutrony spowalniane w ciężkiej wodzie rozszczepiają też jądra U-238
495. Rozpad promieniotwórczy jest procesem losowym. Mając tego świadomość wybierz zdanie błędne z poniższych.
- A. nie można dokładnie przewidzieć liczby rozpadów w ciągu określonego czasu.
 - B. nie można przewidzieć momentu rozpadu danego jądra.
 - C. nie można dokładnie przewidzieć ilości energii wydzielonej w ciągu zadanego czasu.
 - D. nie można znać "z góry" prawdopodobieństwa rozpadu danego nuklidu.
496. Wzbogacanie paliwa jądrowego polega na zwiększaniu w nim udziału izotopu U-235 przy wykorzystaniu – wynikającego z różnicy mas izotopów U-235 i U-238:
- A. odmiennego u nich przebiegu reakcji chemicznych
 - B. odmiennych u nich efektów elektrochemicznych
 - C. odmiennego u nich przebiegu reakcji jądrowych
 - D. odmiennych u nich efektów mechanicznych i termodynamicznych
497. Wzbogacanie paliwa jądrowego jest stosowane głównie dla:
- A. zwiększenia mocy reaktora
 - B. umożliwienia sterowania reaktora
 - C. zwiększenia wykorzystania rozszczepień neutronami prędkimi
 - D. umożliwienia osiągnięcia stanu krytycznego reaktora
498. Dokończ zdanie:
Zatrucie reaktora...
- A. jest spowodowane gromadzeniem się w nim metali ciężkich
 - B. jest spowodowane powstawaniem w nim radiotoksycznych nuklidów

- C. jest skutkiem nagromadzenia w nim absorbentów neutronów
 - D. jest potocznym określeniem efektu bez większego znaczenia
499. Współczynnik mnożenia neutronów w układzie wynosi 0.6. Ile neutronów średnio wygeneruje każdy neutron wprowadzony do tego układu?
- A. 0.4
 - B. 0.6
 - C. 1.5
 - D. 2.5
500. Wybierz z poniższych błędne zdanie:
- A. pod wpływem promieniowania jonizującego (α, β, γ, X) tkanki stają się promieniotwórcze
 - B. źródłem szkodliwości promieniowania jonizującego są tworzone w komórkach toksyczne, aktywne chemicznie substancje
 - C. wśród skutków napromieniania organizmów można wyróżnić: wczesne – deterministyczne, późne – stochastyczne
 - D. do późnych skutków napromieniania organizmów zaliczamy mutacje materiału genetycznego komórek (w tym rozrodczych)
501. Po ilu latach pozostanie jeszcze ~ 0.1 % ilości początkowej radioizotopu, którego czas połowicznego zaniku wynosi 30 lat?
- A. ~ 150
 - B. ~ 300
 - C. ~ 600
 - D. ~ 1200
502. Główne zagrożenie przy założeniu maksymalnej awarii projektowej (MAP) elektrowni jądrowej chłodzonej i moderowanej wodą stanowi:
- A. wybuchowe uwolnienie (ciśnienie!) wody o temp. $> 300^\circ\text{C}$ przechodzącej w parę
 - B. możliwość nadkrytyczności po utracie wody z rdzenia
 - C. praktyczne zniszczenie zbiornika reaktora
 - D. możliwość uwolnienia nuklidów promieniotwórczych z niedostatecznie chłodzonego paliwa
503. Największe zagrożenie ze strony cywilnej energetyki jądrowej stanowi:
- A. skrajnie wysoki poziom promieniowania w czasie pracy reaktora
 - B. możliwość wybuchu o energii na skalę broni jądrowej
 - C. radioaktywność wzbudzona w reaktorze przez skrajnie wysoki strumień neutronów
 - D. radiotoksyczność paliwa jądrowego powstała w wyniku jego wypalania
504. Dokończ zdanie:
Głównym źródłem ciepła wydzielanego w paliwie w ciągu pierwszych kilkunastu lat po wyłączeniu reaktora...
- A. są rozszczepienia wywołane przez neutrony opóźnione
 - B. są rozpady produktów rozszczepień
 - C. są rozszczepienia spontaniczne
 - D. są rozpady aktywności
505. Maksymalna awaria projektowa (MAP) współczesnych reaktorów energetycznych oznacza:
- A. rozerwanie głównego rurociągu chłodzenia ze skażeniem środowiska wokół elektrowni
 - B. śmiertelne skażenie środowiska w promieniu wielu kilometrów
 - C. rozerwanie pierwotnego obiegu chłodzenia ze skażeniem wnętrza budynku reaktora
 - D. katastrofę o skali wybuchu typowej bomby jądrowej
506. Dokończ zdanie:
Wybuch, jaki nastąpił w Czarnobylu...

- A. był skutkiem błędów załogi, a nie własności reaktora
 - B. był skutkiem niebezpiecznych własności reaktora, a nie błędów załogi
 - C. mógł zajść w każdym reaktorze energetycznym
 - D. był skutkiem łącznie: błędów załogi oraz negatywnych własności fizycznych reaktora
507. Przyjąwszy, że ciepło parowania wody wynosi $\sim 2\text{MJ/kg}$, a 100% ciepła odpadowego elektrowni jądrowej o mocy 1 GWe i o sprawności $1/3$ pochłaniałoby odparowywanie wody, ile (w przybliżeniu) ton wody na sekundę zamieniałoby się w parę?
- A. ~ 0.05
 - B. ~ 0.1
 - C. ~ 0.5
 - D. ~ 1
508. Dokończ zdanie:
Wypalone paliwo jądrowe...
- A. bywa przerabiane dla odzyskania Pu, a także U
 - B. zaraz po wyjęciu z reaktora jest składowane w głębokich formacjach geologicznych
 - C. zgodnie z nazwą nie ma dalszego zastosowania w energetyce
 - D. większość krajów planuje składować w głębokich formacjach geologicznych