

Zestaw pytań/zagadnień do ogólnego egzaminu kierunkowego sprawdzającego poziom opanowania wiedzy z zakresu kierunku studiów Inżynieria Mechatroniczna oraz do egzaminu wstępnego na studia II stopnia - kierunek Inżynieria Mechatroniczna

Poniżej podano tylko treść pytań/zagadnień. W czasie sprawdzianu studenci/kandydaci otrzymają zestawy pytań opracowanych na podstawie tego wykazu, przy czym każde pytanie będzie zawierało 4 odpowiedzi, w tym 1 poprawną. Zadaniem studenta/kandydata będzie zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi.

PODSTAWY INFORMATYKI

1. Mikroprocesor 8-bitowy wykonał dodawanie liczb (4AH+61H) w kodzie U2 (uzupełnień do dwóch). Ile wynosi otrzymany rezultat i stany bitów warunkowych (C- przeniesienie, V-przepełnienie)?
2. Co reprezentuje listing zawartości katalogu zawierający poniższą linię:
lrwxrwx-- 1 lm lm 16 Oct 12 11:05 sources -> /home/lm/sources?
3. Jaki jest rezultat działania polecenia: *lm@arch:~% ls /usr/bin | grep -E '^(bze|grep)?'*
4. Skrypt:

```
#!/bin/bash
ParInfo() {
echo "ParInfo(): $1 = $1, $2 = $2"
}
ParInfo $2 $3
```


został zapisany w pliku ExamParInfoFun i uruchomiony poleceniem:
lm@arch:~% ./ExamParInfoFun Exam Par Info Fun
Co będzie rezultatem jego wykonania?
5. Jakie własności mają tablice w języku C?
6. Jakie własności mają struktury w języku C?
7. Jakie własności mają wskaźniki w języku C?
8. Jakie własności mają funkcje w języku C?
9. Jakie własności mają procesy w systemach operacyjnych?
10. Jakie własności mają wątki w systemach operacyjnych?

FIZYKA

11. Jak skierowany jest wektor przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym punktu materialnego?
12. Które rodzaje sił zaliczamy do sił bezwładności?
13. Podaj definicję pracy mechanicznej.

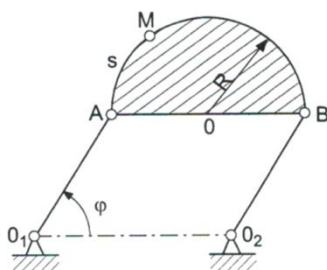
14. Ile wynosi wartość pracy siły zachowawczej po krzywej zamkniętej?
15. Jaką funkcją czasu opisana jest amplituda kolejnych wychyleń w zjawisku drgań harmonicznym tłumionych (w przypadku słabego tłumienia)?
16. Z jaką częstotliwością zachodzą drgania harmoniczne wymuszone?
17. Na podstawie, której definicji/prawa/pojęcia wyznacza się natężenie pola grawitacyjnego wytworzonego przez układ mas?
18. Dlaczego masa bryły sztywnej nie jest dobrą miarą jej bezwładności w ruchu obrotowym?
19. Konsekwencją, której zasady są efekty żyroskopowe?
20. Z czego wynika, zgodnie z prawem Bernoulli'ego, siła nośna działająca na skrzydło samolotu?
21. Jak zmienia się wartość energii kinetycznej rozpędzanej cząstki (o niezerowej masie) gdy jej prędkość zbliża się do prędkości światła zgodnie ze szczególną teorią względności?
22. Do pola elektrycznego $\vec{E}$ wprowadzono ładunek próbny Q . Za pomocą jakiej zależności wyznaczamy wartość pola znając wartość siły F działającą na ładunek próbny oraz wielkość tego ładunku?
23. Jak obliczamy wartość natężenia pola $\vec{E}$ wytworzonego przez trzy ładunki?
24. Pomiędzy punktami A i B oddalonymi od siebie o odległość L rozpięte jest elektryczne pole jednorodne zaś różnica potencjałów pomiędzy punktami wynosi ΔV . Za pomocą jakiej zależności wyznaczamy bezwzględna wartość natężenia tego pola?
25. Na czym polega polaryzacja dielektryka?
26. Przewodnik o masie m naładowano ładunkiem Q w rezultacie czego jego potencjał zwiększył się o wartość ΔV . Jak zdefiniować pojemność elektryczną tego przewodnika?
27. Opór przewodnika o długości L , polu powierzchni przekroju S i oporze właściwym ρ spełnia prawo Ohma. Jak wyznaczyć wartość oporu w zależności od podanych powyżej wielkości?
28. W mieszkaniu zakładamy instalację trzech gniazdek przeznaczonych dla urządzeń pracujących pod napięciem 220 V. Jak poprawnie połączyć gniazdka ze źródłem napięcia?
29. Do pola magnetycznego wpada naładowana cząstka o ładunku Q równoległe do wektora indukcji $\vec{B}$. Prędkość cząstki wynosi $\vec{v}$. Po jakim torze porusza się cząstka?
30. Zamknięty obwód z przewodnika umieszczony został w polu magnetycznym o indukcji $\vec{B}$. W wyniku czego w obwodzie tym został wygenerowany prąd indukcyjny?
31. Którym równaniem Maxwella opisane jest istnienie pola $\vec{E}$ wytworzonego przez nieruchome ładunki?
32. Światło spójne pada na dwie wąskie szczeliny i po przejściu przez nie dwa promienie świetlne spotykają się w tej samej fazie w punkcie równo oddalonym od szczelin. Jeśli natężenie światła zmierzone przy jednej zasłoniętej szczelinie wynosi I_0 to ile wynosi wypadkowe natężenie I przy dwóch odsłoniętych szczelinach?
33. Kto podał poprawny opis promieniowania termicznego?
34. Czego dotyczy prawo Stefana-Boltzmann'a?

35. Model Bohra dla atomu wodoru.
36. Zależność na energię progową na kreację pary elektron-pozyton.
37. Na co pozwala na zerowa zasada termodynamiki?
38. Jak można obliczyć przyrost entropii dla małych przekazów ciepła?
39. Co jest wykresem adiabaty we współrzędnych (p, V) ?
40. Jak jest sprawność dowolnego silnika pracującego między zbiornikiem ciepła o temperaturze T_1 i chłodnicą o temperaturze T_2 ?
41. Temperatura ciała doskonale czarnego wzrosła 2-krotnie. Jak zmieniła się jego moc promieniowania?
42. Jak, według prawa przesunięć Wiena, zmienia się maksimum mocy promieniowania wraz ze wzrostem temperatury?
43. Jaki charakter ma widmo atomowe wodoru?
44. Czego wartością jest magneton Bohra?
45. Jak zmienia się potencjał elektryczny dodatniego ładunku punkowego w zależności od odległości?
46. Jakie urządzenia działają w oparciu o zjawisko indukcji elektromagnetycznej?
47. Jaka informacja zawarta jest w prawie Ampera uogólnionym przez Maxwella?
48. Co jest warunkiem koniecznym skroplenia gazu?
49. Co pomijamy w modelu gazu doskonałego?
50. Jak zmienia się temperatura gazu w przemianie adiabatycznej ze wzrostem objętości gazu?
51. Od czego zależy energia wewnętrzna jednego mola gazu doskonałego?
52. Od czego zależy energia wewnętrzna układu?
53. Kiedy silnik termodynamiczny może zamienić ciepło na pracę?

MECHANIKA 1 / MECHANIKA 2

54. Pojęcie siły.
55. Analityczne warunki równowagi płaskiego środkowego układu sił.
56. Jak brzmi twierdzenie o trzech siłach.
57. Moment siły względem osi x , y , z .
58. Do czego redukuje się przestrzenny dowolny układu sił, dla którego:
 $\vec{W}_g \neq 0, \vec{M}_g \neq 0, < (\vec{W}_g, \vec{M}_g) = 0^\circ$.
59. Do czego redukuje się przestrzenny dowolny układu sił, dla którego:
 $\vec{W}_g \neq 0, \vec{M}_g \neq 0, < (\vec{W}_g, \vec{M}_g) = 90^\circ$.
60. Czym zajmuje się "Kinematyka"?
61. W jakim jednostajnym ruchu punktu przyspieszenie całkowite jest różne od zera.
62. Jak wyraża się przyspieszenie przy opisie ruchu punktu równaniami skończonymi ruchu.
63. Czemu równa jest droga przy opisie ruchu punktu za pomocą współrzędnej drogowej?
64. Rodzaje współrzędnych krzywoliniowych.
65. Definicja ruchu jednostajnego

66. Ile wynosi przyspieszenie punktu w ruchu złożonym.
67. Przyspieszenie Coriolisa.
68. Definicja ruchu postępowego bryły.
69. Jak można traktować ruch płaski?
70. Co to są centroidy?
71. Ile wynosi przyspieszenie punktu bryły będącej w ruchu płaskim?
72. Czego dotyczą prawa Newtona?
73. Jaką zależnością wyraża się równowaga względna?
74. Co powoduje odchyłanie się ciał spadających na Ziemię?
75. Zasada d'Alemberta dla punktu materialnego.
76. Główna centralna oś bezwładności.
77. Drgania punktu swobodne tłumione krytycznie - rozwiązanie.
78. Czego miarą jest logarytmiczny dekrement tłumienia?
79. Jaką zależnością wyraża się energia kinetyczna w ruchu płaskim?
80. Równania Lagrange'a II rodzaju w polu potencjalnym.
81. Definicja krętu.
82. Zasada krętu.
83. Zasada zachowania energii mechanicznej.
84. Jaka jest wartość przyspieszenia Coriolisa punktu M, wiedząc że dla $t=2$ s, $O_1A=O_2B=0.2$ m, $R=0.16$ m], $\varphi = \frac{5}{48} (\pi t^3)$ rad, $s = AM = \pi t^4$ m.



PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE 1

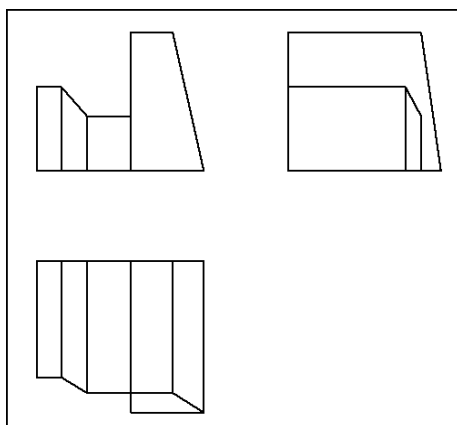
85. Jakie są główne elementy paradygmatu programowania obiektowego (inaczej nazywanego modelem obiektowym)?
86. Własności klas w języku C++.
87. Własności konstruktorów w języku C++.
88. Własności funkcji operatorowych w języku C++.
89. Własności wyjątków w języku C++.
90. Własności klas abstrakcyjnych w języku C++.
91. Interfejs w języku C++.
92. Dziedziczenie w języku C++.
93. Szablony w języku C++.

TECHNIKI WYTWARZANIA

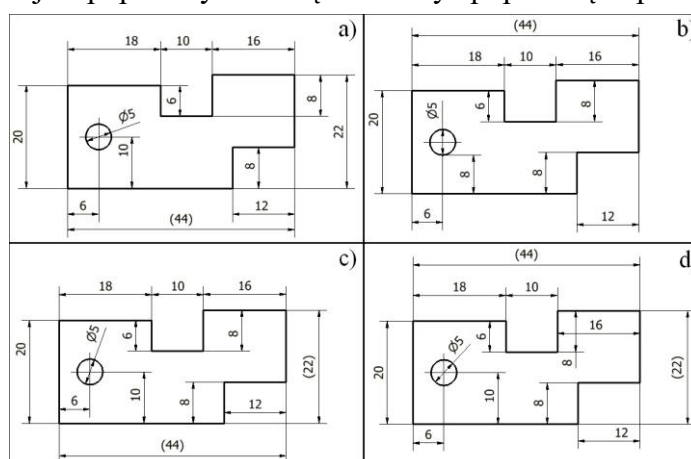
94. Co produkuje się w wielkich piecach?
95. Jaki jest zakres zawartości węgla surówce wielkopiecowej (stop żelaza i węgla)?
96. Do produkcji czego służą konwertory tlenowe?
97. Jaką zawartość węgla posiada stal?
98. Co wytwarza się w procesie ciągłego odlewania stali?
99. Co ma na celu obróbka pozapiecowa stali?
100. Co to jest spiek stosowany w procesach hutnictwa?
101. Jaką zawartość czystego Cu ma miedź elektrolityczna?
102. Jak jest wytwarzane aluminium?
103. Co stosuje się do przetwórstwa granulatów polimerów?

ZAPIS KONSTRUKCJI

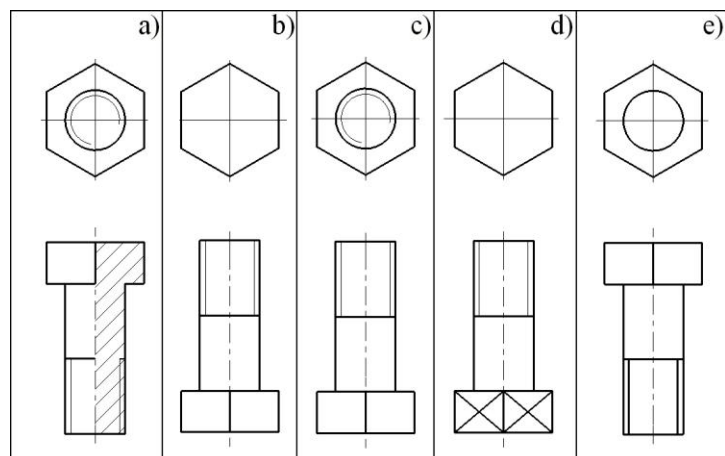
104. Rysunek poniżej przedstawia trzy rzuty pewnej bryły. Proszę zaznaczyć poprawne stwierdzenie dotyczące tego rzutowania.



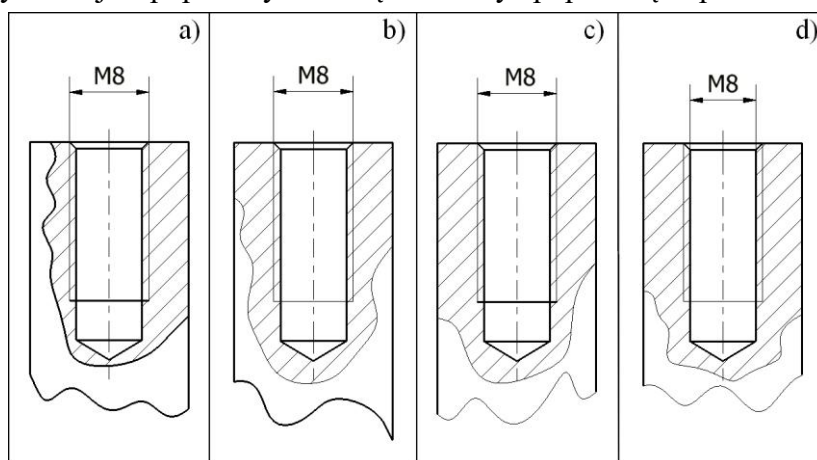
105. Który rysunek jest poprawny? Proszę zaznaczyć poprawną odpowiedź.



106. Który rysunek jest poprawnie narysowany metodą pierwszego kąta (europejską)? Proszę zaznaczyć poprawną odpowiedź.

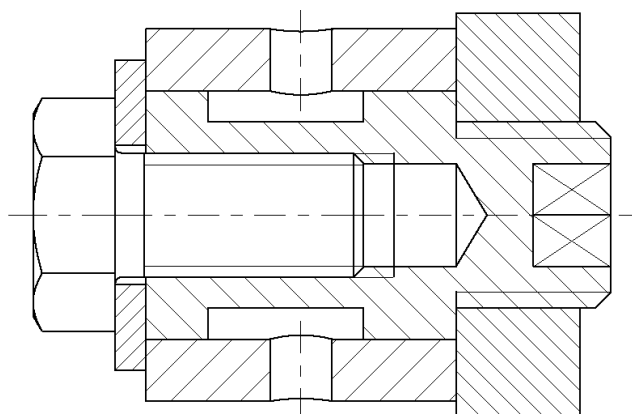


107. Który rysunek jest poprawny? Proszę zaznaczyć poprawną odpowiedź.



108. Jak poprawnie brzmi oznaczenie śruby z gwintem metrycznym o średnicy nominalnej 12 mm, wykonanej z materiału o granicy plastyczności równej 400 MPa i wytrzymałości na rozciąganie równej 500 MPa?

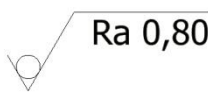
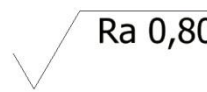
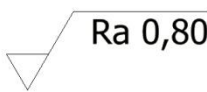
109. Na rysunku poniżej przedstawiono przekrój pewnego zespołu elementów. Z ilu elementów składa się ten zespół?



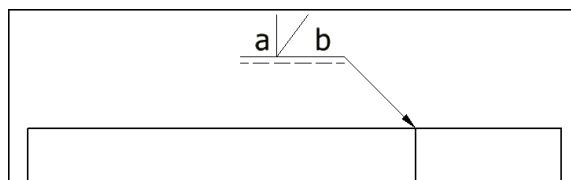
110. Co określa oznaczenie: $\phi 60 H7$?

111. Poniżej w tabelce przedstawiono trzy oznaczenia chropowatości określające maksymalną dopuszczalną chropowatość powierzchni, ze wskazaniem sposobu jej

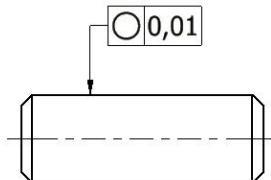
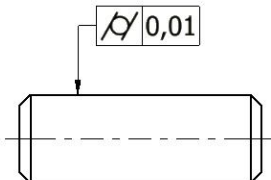
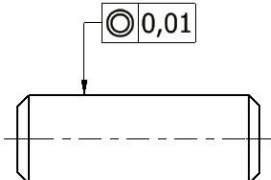
uzyskania. Proszę zaznaczyć wiersz zawierający poprawny opis sposobu obróbki zdefiniowany tymi znakami.

I	II	III
		

112. Co przedstawia rysunek poniżej?



113. Poniżej w tabelce przedstawiono trzy rysunki wałka z oznaczeniem tolerancji kształtu lub położenia. Jakie tolerancje oznaczone są na rysunkach.

I	II	III
		

PODSTAWY NAUKI O MATERIAŁACH

114. Który pierwiastek jest podstawowym pierwiastkiem powodującym zwiększenie odporności stali na korozję?
115. Na czym polega odpuszczanie stali?
116. W jakich jednostkach mierzy się udarność?
117. Stopem którego pierwiastka z miedzią są mosiądze?
118. W jakich przypadkach stosowane są nadstopy (superstopy)?
119. W jakiej temperaturze hartuje się stal niestopową o zawartości węgla około 1%?
120. W jaki sposób najefektywniej umacniane są kompozyty o osnowie ceramicznej?
121. Jaki wpływ na wytrzymałość mikrostruktury mają jej defekty?
122. Wytrzymałość mechaniczna ceramiki.
123. Który typ zbrojenia jest stosowany w kompozytach w celu uzyskania materiału izotropowego lub niemal izotropowego?
124. Jakie typowe wartości mają moduły sprężystości termoplastów?

WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW

125. Czego dotyczy zasada Bernoulliego?
126. W jaki sposób uzyskujemy dodatkowe równanie wykorzystując przy rozwiązywaniu układów statycznie niewyznaczalnych?
127. Wskaźnik wytrzymałości przekroju pierścieniowego na skręcanie.

128. Zależności między obciążeniami a siłami wewnętrznymi.
129. Równanie linii odkształconej osi belki zginanej w płaszczyźnie x, y .
130. Wytrzymałościowy warunek bezpieczeństwa na zginanie dla przekrojów bisymetrycznych.
131. Jakie równanie określa energię sprężystą przy skręcaniu prętów?
132. Jakie składowe określają płaski uproszczony stan naprężeń?
133. Jak określone jest naprężenie zredukowane dla płaskiego uproszczonego stanu naprężenia wg hipotezy HMH?
134. Ile wynoszą maksymalne naprężenia dla przypadku skręcania prętów o przekroju kołowym?

PODSTAWY AUTOMATYKI

135. Jakiego rodzaju sygnały wymuszające są stosowane przy wyznaczaniu charakterystyk czasowych elementów (członów) i układów automatyki?
136. Jakie twierdzenie stosuje się do wyznaczenia transformaty sumy funkcji czasu?
137. Ile wynosi transformata splotu dwóch funkcji czasu mających znane transformaty?
138. Jaką zależność przedstawia transmitancja operatorowa (funkcja przejścia) elementu (członu) lub układu automatyki?
139. Jaką postać ma mianownik transmitancji elementu (członu) inercyjnego 1 rzędu?
140. Jaką postać ma mianownik transmitancji elementu (członu) inercyjnego 2 rzędu?
141. Jakim elementem (członem) jest obiekt z samowyrównaniem?
142. Jaka jest zależność pomiędzy odpowiedzią impulsową a skokową elementu (członu) lub układu automatyki?
143. Jakie parametry (współczynniki) zawiera transmitancja operatorowa członu inercyjnego 1 rzędu?
144. Jakie parametry (współczynniki) zawiera transmitancja operatorowa członu idealnie całkującego?
145. Jakim elementem ze względu na rząd równania, jest element całkujący rzeczywisty?
146. Jakie parametry (współczynniki) zawiera transmitancja operatorowa elementu (członu) oscylacyjnego 2 rzędu?
147. Jaką odpowiedź na skokowy sygnał wejściowy generuje element (człon) inercyjny 1 rzędu, z uwagi na amplitudę drgań?
148. Jaką odpowiedź na skokowy sygnał wejściowy generuje element (człon) oscylacyjny 2 rzędu mający liczbę tłumienia $0 < \xi < 1$ z uwagi na amplitudę drgań?
149. Co powoduje zwiększenie liczby tłumienia w transmitancji elementu (członu) oscylacyjnego 2 rzędu z wartości np. 0.1 do wartości 0.4 w odniesieniu do przeregulowania czasowej charakterystyki skokowej?
150. W jakim przypadku element (człon) oscylacyjny 2 rzędu ma charakterystykę skokową o drganiach tłumionych?

151. Z jakiego zbioru charakterystyk czasowych powstaje charakterystyka częstotliwościowa elementu (członu) lub układu?
152. Jaki kształt ma odpowiedź skokowa elementu (członu) idealnie całkującego?
153. Jaką wartość w stanie ustalonym przyjmuje odpowiedź skokowa rzeczywistego elementu (członu) różniczkującego?
154. Czy sygnał wyjściowy z otwartych układów sterowania wykorzystywany jest do poprawy jakości odpowiedzi tych układów? Jeśli tak, to w jaki sposób?
155. Czy sygnał wyjściowy z układów regulacji wykorzystywany jest do poprawy jakości odpowiedzi tych układów? Jeśli tak, to w jaki sposób?
156. Jakie sprzężenie zwrotne występuje zwykle w układach regulacji?
157. Co to jest uchyb regulacji w układach z jednostkowym sprzężeniem zwrotnym?
158. Jak wyznaczamy transmitancję zastępczą dwóch elementów (członów) połączonych szeregowo?
159. Jak wyznaczamy transmitancję zastępczą dwóch elementów (członów) połączonych równolegle?
160. Czym charakteryzuje się sygnał wyjściowy stabilizacyjnych (stałowartościowych) układów regulacji?
161. Czym charakteryzuje się sygnał wyjściowy nadążnych układów regulacji?
162. Do czego można wykorzystać charakterystykę amplitudowo-fazową układu otwartego?
163. Jaki jest warunek konieczny i wystarczający stabilności asymptotycznej układu regulacji, nałożony na pierwiastki równania charakterystycznego?
164. Jaki warunek obowiązuje w kryterium stabilności Nyquista?
165. W jakim celu stosuje się regulatory w układach regulacji?
166. W jakim miejscu układu regulacji należy umieścić regulator?
167. W jakim miejscu układu regulacji należy umieścić człon pomiarowy?
168. Jak brzmi zasada superpozycji?
169. Kiedy element (człon) lub układ regulacji nazywamy liniowym?
170. Czy można wprowadzić zmiany do schematu blokowego zawierającego dwa elementy (człony) liniowe połączone szeregowo?
171. Jakie ujemne sprzężenie zwrotne nazywamy sztywnym?
172. Jakie ujemne sprzężenie zwrotne nazywamy elastycznym (podatnym)?
173. Jakie pierwiastki równania charakterystycznego powodują w charakterystyce czasowej układu regulacji drgania o stałej amplitudzie i częstotliwości?
174. Na czym polega linearyzacja modelu matematycznego?
175. Jaka metoda linearyzacji jest często stosowana do charakterystyk statycznych?
176. Jaka metoda linearyzacji jest często stosowana do zależności dynamicznych?
177. Który sposób opisu elementu (członu) lub układu automatyki jest najpełniejszym opisem?

178. Układ regulacji opisano w przestrzeni stanów następującymi równaniami:

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{Ax}(t) + \mathbf{Bu}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = \mathbf{Cx}(t) + \mathbf{Du}(t)$$

Która z macierzy jest macierzą wejścia (sterowania)?

179. Układ regulacji opisano w przestrzeni stanów następującymi równaniami:

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{Ax}(t) + \mathbf{Bu}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = \mathbf{Cx}(t) + \mathbf{Du}(t)$$

Która z macierzy jest macierzą stanu?

180. Układ regulacji opisano w przestrzeni stanów następującymi równaniami:

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{Ax}(t) + \mathbf{Bu}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = \mathbf{Cx}(t) + \mathbf{Du}(t)$$

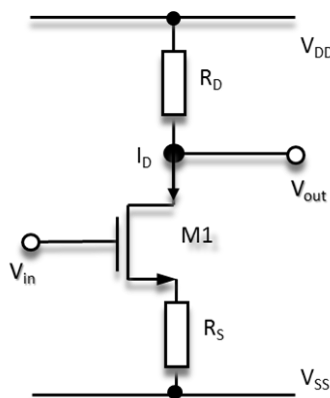
Która z macierzy jest macierzą wyjścia (odpowiedzi)?

UKŁADY ELEKTRONICZNE

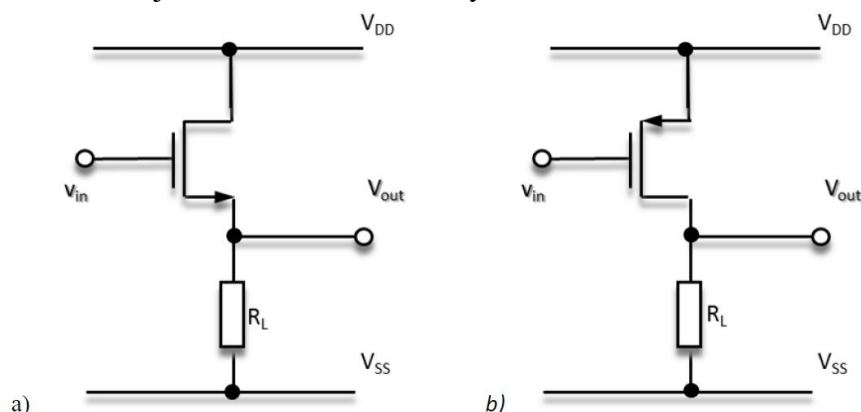
181. Napięcie U_T tranzystora NMOS wynosi 0.55 V. Jeżeli $U_{GS} = 1.0$ V, $U_{DS} = 2.35$ V, to w jakim obszarze pracuje tranzystor?

182. Na diodzie Zenera o $U_Z = 12$ V zmiana prądu o 12 mA wywołuje zmianę wynoszącą 0,12V napięcia stabilizacyjnego. Ile wynosi rezystancja dynamiczna diody w tym zakresie?

183. Od czego zależy wzmacnienie przedstawionego na rysunku wzmacniacza napięciowego?

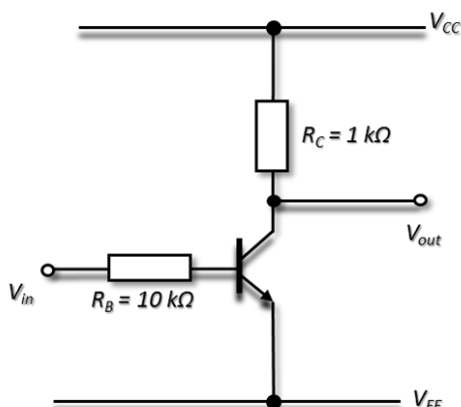


184. Który z układów jest wtórnikiem źródłowym?

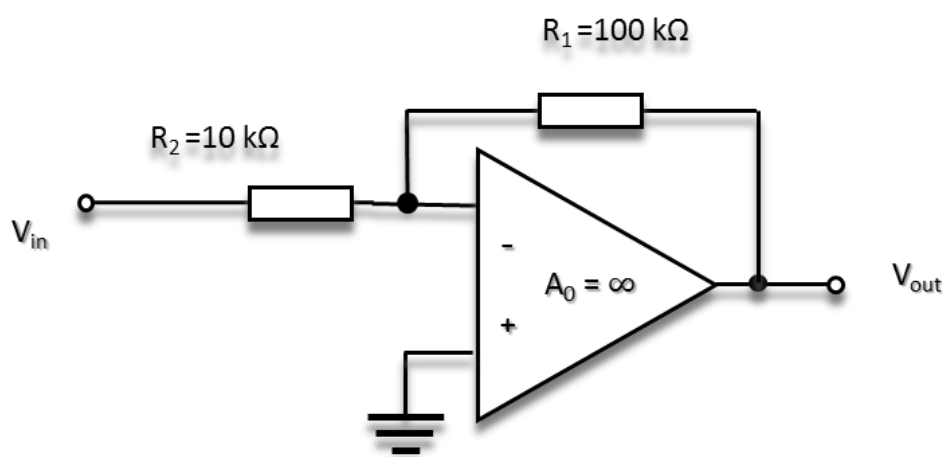


185. Jak polaryzujemy diodę laserową i diodę LED?

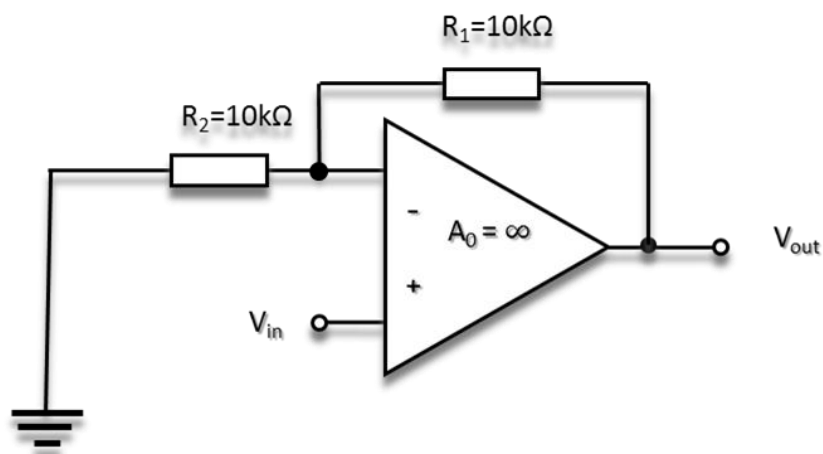
186. Ile wynosi wzmocnienie napięciowe wzmacniacza przedstawionego na rysunku, w którym zastosowano tranzystor o $\beta = 70$?



187. Jakie wzmocnienie posiada układ ze wzmacniaczem operacyjnym przedstawiony na rysunku?

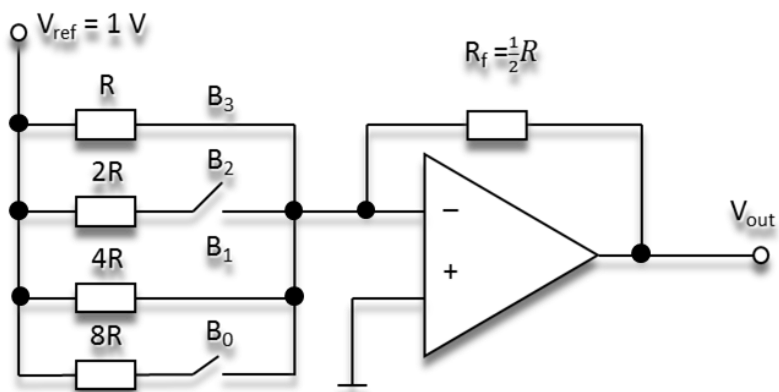


188. Jakie wzmocnienie posiada układ ze wzmacniaczem operacyjnym przedstawiony na rysunku?

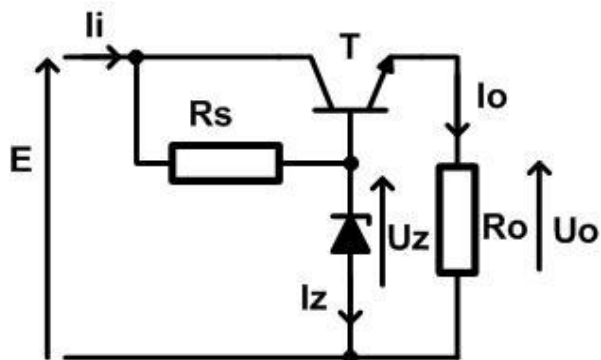


189. Czego dotyczy twierdzenie Shannona-Kotelnikowa dotyczące bezstratnej konwersji sygnałów analogowych na cyfrowe?

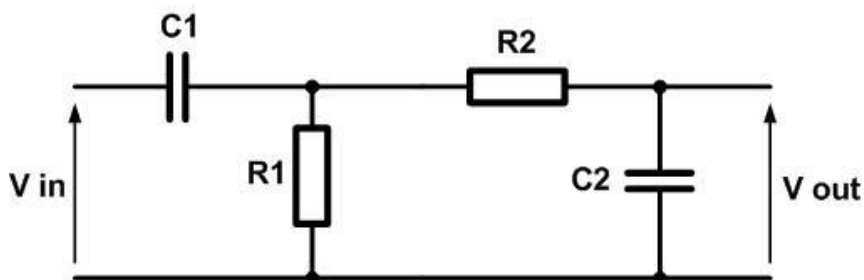
190. Jakie napięcie uzyska się na wyjściu 4-bitowego przetwornika CA w konfiguracji wejść binarnych przedstawionych na rysunku?



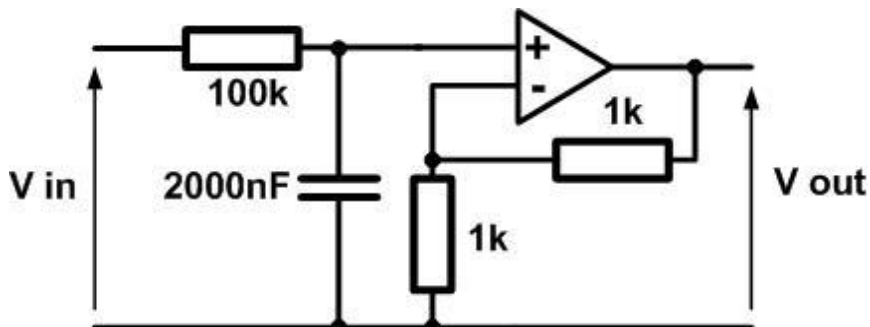
191. Ile wynosi napięcie U_0 na wyjściu liniowego stabilizatora szeregowego przedstawionego na rysunku, przy założeniu, że napięcie diody Zenera $U_z = 4.7$ V i napięcie złącza baza emiter $U_{be} = 0.7$ V?



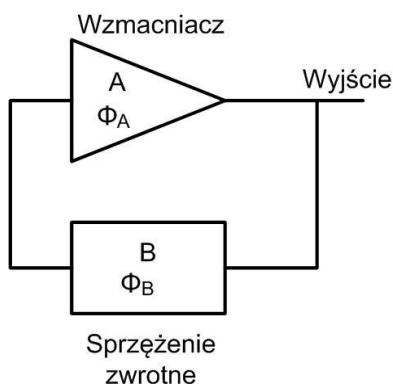
192. Jaki filtr pasywny pokazany jest na rysunku?



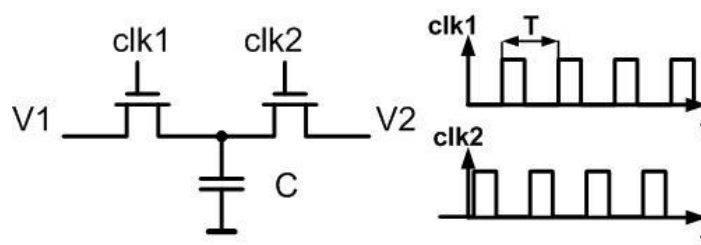
193. Na rysunku przedstawiono filtr aktywny. Ile wynosi K - wzmacnienie oraz f_g - częstotliwość graniczna przedstawionego filtra?



194. Na rysunku pokazano układ wzmacniacza z dodatnim sprzężeniem zwrotnym (A - wzmocnienie wzmacniacza; B - tłumienie pętli sprzężenia, ϕ_A - przesunięcie fazy sygnału wzmacniacza, ϕ_B - przesunięcie fazy sygnału sprzężenia zwrotnego). Aby układ generował drgania musi spełnić następujące warunki:



195. Do budowy jakich układów wykorzystuje się układ przedstawiony na rysunku?



METODY NUMERYCZNE I STATYSTYKA

196. Operacje matematyczne/numeryczne, która nie powodują błędów obcięcia (błędów spowodowanych przzerwaniem procesu obliczania granicy przed osiągnięciem wartości granicznej).
197. Definicja algorytmu genetycznego.
198. Wzór na obliczenie wartości liczby zmiennoprzecinkowej.
199. Metody numeryczne stosowane do rozwiązywania układów równań liniowych.
200. Własności metody dekompozycji LU.
201. Własności metody bisekcji.
202. Dokładność i precyzja wyników obliczeń numerycznych.
203. Wariancja.
204. Metoda całkowania numerycznego Newtona-Cotesa.
205. Metody różniczkowania numerycznego.

PODSTAWY KONSTRUKCJI MECHANIZMÓW URZĄDZEŃ MECHATRONICZNYCH

206. Ile stopni swobody posiadają człony tworzące pary kinematyczne klasy 4?
207. Ile stopni swobody posiadają człony tworzące pary kinematyczne klasy 5?
208. Przegub kulisty to para kinematyczna, której klasy?

209. Jaki łańcuch kinematyczny nazywamy otwartym?
210. Jaki łańcuch kinematyczny nazywamy zamkniętym?
211. Jaką postać ma wzór na ruchliwość teoretyczną mechanizmu płaskiego?
212. Jaką postać ma wzór określający ruchliwość teoretyczną mechanizmu przestrzennego?
213. Co to jest ruchliwość lokalna?
214. Ile napędów należy zastosować dla mechanizmu o ruchliwości rzeczywistej $w=3$?
215. Który z warunków musi spełniać schemat poprawnego mechanizmu zastępczego?
216. Jaki ruch wykonuje łącznik mechanizmu korbowo-suwakowego?
217. Jaki ruch wykonuje łącznik mechanizmu równoległoboku (szczególny przypadek czworoboku przegubowego)?
218. Które z parametrów kinematycznych i geometrycznych należy znać, aby obliczyć przyspieszenie normalne punktu należącego do członu mechanizmu?
219. Jaką postać ma wzór na wartość przyspieszenia normalne punktu należącego do członu mechanizmu?
220. W przypadku jakich mechanizmów można mówić o ruchu złożonym członów?
221. W jakich wymienionych mechanizmach występuje przyspieszenie Coriolisa?
222. Jaką postać ma wzór na przyspieszenie Coriolisa dla punktu należącego do członu wykonującego ruch złożony?
223. Wskazać kolejne kroki analizy kinematycznej metodą grafo-analityczną.
224. Wskazać kolejne kroki analizy kinematycznej metodą analityczną.
225. Czym się różni przekładnia obiegowa od przekładni zwykłej?
226. Jakim elementem mechanizmu lub maszyny jest oś?
227. Ile wynosi kąt skręcenia φ dla okrągłego, gładkiego wału?
228. Własności łożysk walcowych wzdłużnych.
229. Jaka zależność istnieje pomiędzy trwałością godzinową łożysk tocznych a ich nośnością?
230. Jakie łożyska stosuje się do osadzenia części maszyny w której występują umiarkowane obciążenia promieniowe i małe obciążenia osiowe?
231. Jak oznacza się śrubę o długości nominalnej 70 mm z gwintem metrycznym o średnicy zewnętrznej 10 mm i klasie wytrzymałości w której nominalna wytrzymałość na rozciąganie wynosi 500 MPa, a granica plastyczności wynosi 400 MPa?
232. Charakterystyka naprężeń w obciążonej osiowo stalowej śrubie z gwintem metrycznym, współpracującej ze stalową nakrętką o wysokości $H = 1.0d$.
233. Obliczyć siłę osiową, jaką można obciążyć śrubę z gwintem drobnozwojowym M6x0.75, dla której znamy średnicę jej rdzenia $d_r = 5.0$ mm, wykonaną z materiału, dla którego można przyjąć naprężenia dopuszczalne $k_r = 200$ MPa.
234. Jakim symbolem oznaczona jest spoina pachwinowa o grubości 3 mm wykonywana na całym obwodzie elementu podczas montażu, której lico musi być płaskie?
235. Dla pasowania uprzywilejowanego $\varnothing 100 \text{ H7/h6}$ znana jest wartość odchyłek: $ES = 35 \text{ }\mu\text{m}$, $ei = -22 \text{ }\mu\text{m}$. Dla takiego połączenia obliczyć wartość luzu maksymalnego.

236. Dla pary współpracujących kół zębatach walcowych o zębach prostych, o znanej liczbie zębów: $z_1 = 22$, $z_2 = 28$ i module $m = 4$ mm, obliczyć odległość ich osi.
237. Zależność między napięciami w cięgnach w przekładni pasowej.
238. Cechy przekładni pasowej z pasem płaskim.
239. Własności przekładni zębatach.
240. Własności sprzęgła podwójnego Cardana.
241. Który typ sprężyn najlepiej nadaje się do wywierania dużej siły naciskowej przy krótkiej drodze sprężynowania?

TEORIA STEROWANIA

242. W metodzie asymptot wykreślania charakterystyk Bodego jak jest reprezentowany graficznie biegun w zerze (człon $G(s) = 1/j\omega$) na wykresie amplitudowym?
243. Wykres Nicholosa.
244. Nomogram Blacka-Nicholosa.
245. Zapas stabilności.
246. Wykres *mgp*.
247. Kiedy punkt próbny należy do wykresu *mgp*?
248. Do czego ma podobne działanie ma kompensator wyprzedzający?
249. Co posiada kompensator opóźniający?
250. Co powoduje człon całkujący I?
251. Co powoduje człon różniczkujący D?
252. Co powoduje człon proporcjonalny P regulatora PID?
253. Metoda Zieglera-Nicholosa.
254. Metoda dominujących stałych czasowych.
255. Kiedy układ jest sterowalny?
256. Kiedy układ jest obserwowalny?
257. Co nazywamy obserwatorem?
258. Jak nazywa się metoda konwersji analogowo–cyfrowej i cyfrowo–analogowej, w której przedział między próbkami przybliżany jest funkcją stałą?
259. Gdzie znajdują stabilne bieguny układu dynamicznego z czasem?
260. W układach sterowania ze sprzężeniem w przód sygnałem wprowadzanym na wejście regulatora jest sygnał uchybu będący różnicą, których sygnałów?
261. Twierdzenie o małym wzmacnieniu.

PODSTAWY MECHATRONIKI

262. Co jest to wirtualne prototypowanie (virtual-prototyping)?
263. Co jest to szybkie prototypowanie (rapid-prototyping)?
264. Co jest to analiza morfologiczna?
265. Co oznacza pojęcie synergia?

266. Na czym polega analiza stabilności układów dyskretnych z wykorzystaniem transformaty Z?
267. Jak nazywa się symulacyjne badania poprawności działania i własności projektowanego układu mechatronicznego przed wykonaniem urządzenia prototypowego.
268. "Time to Market" oznacza okres od fazy koncepcyjnej do momentu wprowadzenie produktu na rynek. Jaki wpływ na ten proces ma wirtualne prototypowanie?
269. Symulacje wielodzielnicowe są istotną częścią procesu projektowania mechatronicznego. Skąd symulacje te biorą swoją nazwę?
270. Jak mechanicznie realizowany jest precyzyjny ruch obrotowy o rozdzielczości ułamków nanometra?
271. Jaki jest typowy zakres ruchu odkształceniowego napędu piezoelektrycznego?
272. W jakim typowym zakresie napięć pracują stosowe napędy piezoelektryczne?
273. Jakiego rzędu maksymalne siły może osiągać piezoelektryczny napęd odkształceniowy?
274. Jaka jest średnica najmniejszego komercyjnego obrotowego silnika prądu stałego?
275. Ile wyrazów udało się zmieścić naukowcom na powierzchni równej 0.5 milimetra kwadratowego?
276. Jakie rozmiary ma najmniejszy autonomiczny mikrorobot kołowy?
277. Przy pomocy, jakiego urządzenia można najdokładniej zobrazować powierzchnie mikroskopijnej wielkości?
278. Na jakiej zasadzie działa piezoelektryczny silnik rezonansowy?
279. Jaka jest maksymalna rozdzielczość ruchu napędu rezonansowego?
280. Co to jest emulacja?
281. Co rozumie się pod pojęciem mechatronika?
282. Jak wygląda proces projektowania mechatronicznego?
283. Co to jest oprogramowanie CAE (Computer Aided Engineering)?
284. Co to jest model Rigid Body (tzw. model wielomasowy)?
285. Co to znaczy, że urządzenie mechatroniczne działa w czasie rzeczywistym?

JĘZYKI PROGRAMOWANIA OBIEKTOWEGO / MODELOWANIE OPROGRAMOWANIA OBIEKTOWEGO

286. Czym jest metoda abstrakcyjna?
287. Czym jest metoda wirtualna?
288. Czym jest polimorfizm?
289. Do czego są wykorzystywane metody statyczne?
290. Czym jest klasa?
291. Czym jest interfejs w programowaniu obiektowym?
292. Czym jest enkapsulacja?
293. Czym jest tabela haszująca (hashtable) zwana również słownikiem w niektórych językach?

- 294. Czym jest dziedziczenie?
- 295. Które języki nie są słabo typowane?
- 296. Właściwości zbioru (set).
- 297. Czym jest SOLID?
- 298. Czym jest TDD?
- 299. Jaka jest relacja ilościowa pomiędzy klasą a obiektem?
- 300. Czym jest stos (stack)?

MECHATRONICZNE SYSTEMY WYKONAWCZE, SENSORYCZNE I STERUJĄCE

- 301. Dokładność i rozdzielczość czujników.
- 302. Do bezpośrednich pomiarów jakich wielkości stosuje się przetworniki obrotowo-impulsowe?
- 303. Jak jest dominującą przyczyną zmian rezystancji tensometrów?
- 304. Jaki układ wykorzystuje się do prostowania napięcie indukowanego w tachogeneratorze?
- 305. Co jest wielkością wyjściową przetworników wykorzystujących prosty efekt piezoelektryczny?
- 306. Czujniki bezwładnościowe.
- 307. Przez co powodowany jest prąd ciemny czujników wizyjnych CCD.
- 308. Jakie obciążenie stanowią dla układu zasilającego napędy piezoelektryczne pracujące w niskich częstotliwościach?
- 309. Zależność wielkości histerezy względem amplitudy ruchu w przypadku cyklicznych ruchów napędu piezoelektrycznego.
- 310. Co jest rolą zewnętrznego komutatora elektronicznego w silniku synchronicznym z magnesami trwałymi?
- 311. Mikroobróbka.
- 312. Przetwornik sejsmiczny.
- 313. Termometry termoelektryczne.
- 314. Czujnik transformatorowy różnicowy (LVDT) służy do pomiaru:
- 315. Układy kombinacyjne.
- 316. Charakterystyka automatu skończonego.
- 317. Pamięci RAM.
- 318. Pamięci dynamiczne.
- 319. Z jakich co najmniej elementów musi się składać użyteczny system mikroprocesorowy?
- 320. Do czego służą instrukcje sterujące mikroprocesora?
- 321. Czym charakteryzuje się synchroniczna transmisja szeregową?
- 322. W jakim celu skompilowane funkcje w programach w języku C mogą używać stosu mikroprocesora?

- 323. Architektura systemu mikroprocesorowego, w której występują osobne magistrale systemowe dla danych i programu:
- 324. Jakiego wpływu ma stosowanie pamięci podręcznej (cache) dla działania programu?
- 325. Co określa oznaczenie "Little Endian"?
- 326. Postaci kanoniczne kombinacyjnych funkcji logicznych.
- 327. Czas propagacji sygnału pomiędzy danymi dwoma punktami w układzie FPGA.
- 328. Na czym polega bezpośredni dostęp do pamięci?
- 329. W jaki sposób zmienić prędkość obrotową silnika prądu stałego?
- 330. W jaki sposób zmienić kierunek obrotów silnika prądu stałego z magnesem stałym na stojanie
- 331. Którego typu silnik prądu stałego ma największy moment startowy?
- 332. Mikrokrok
- 333. Co oznacza skrót PWM?
- 334. Do czego służy falownik?
- 335. Do czego służy prostownik?
- 336. Ile diod prostowniczych potrzebnych jest do budowy prostownika dwupołkowego trójfazowego?
- 337. Co zamienia na energię mechaniczną napęd hydrauliczny?
- 338. Charakterystyka siły w siłowniku pneumatycznym.
- 339. Moment rozruchowy w silniku synchronicznym.
- 340. Silnik reluktancyjny.

WIRTUALNE PROTOTYPOWANIE W PROJEKTOWANIU

- 341. Termin 'wirtualne prototypowanie' oznacza:
- 342. Wykorzystanie wirtualnego prototypowania w procesie projektowania:
- 343. Wyjaśnij pojęcie Zarządzanie Cyklem Życia Produktu (z ang. Product Lifecycle Management, PLM).
- 344. Co oznacza pojęcie 'weryfikacja' w mechanice komputerowej?
- 345. Co oznacza pojęcie 'walidacja' w mechanice komputerowej?
- 346. Czym jest Metoda Elementów Skończonych (MES)?
- 347. Czym są 'funkcje kształtu' w Metodzie Elementów Skończonych (MES)?
- 348. Czym jest Metoda Układów Wieloczłonowych (MUW)?
- 349. Wyjaśnij pojęcie 'synergia'.
- 350. Czym jest 'analiza morfologiczna' w projektowaniu mechatronicznym?
- 351. Co oznacza termin 'symulacje wieloskalowe'?
- 352. Co oznacza termin 'symulacje wielodzielnicowe'?
- 353. Na czym polega paradoks projektowania związany z wiedzą uzyskiwaną na temat produktu i możliwością wprowadzania zmian projektowych.

354. Czy technologia wytwarzania produktu powinna być brana pod uwagę na etapie tworzenia modelu geometrycznego czy dopiero w końcowej fazie projektu przed przystąpieniem do wytwarzania?
355. Co oznacza termin Computer Aided Engineering (CAE)

ROBOTY PRZEMYSŁOWE / ROBOTY USŁUGOWE

356. Definicja manipulatora robota.
357. Do czego wykorzystuje się zagadnienie kinematyki prostej?
358. Do czego wykorzystuje się zagadnienie kinematyki odwrotnej?
359. Podstawowe układy robota.
360. Jakiego typu jest konfiguracja antropomorficzna?
361. Jakiego typu jest konfiguracja SCARA.
362. Co to jest robot usługowy?
363. Jaka jest poprawna postać kryterium oceny jakości konstrukcji manipulatora?
364. Co to jest liczba stopni swobody chwytaka/narzędzia?
365. Co to jest ruchliwość łańcucha kinematycznego manipulatora?
366. Jaka jest definicja udźwigu nominalnego manipulatora?
367. Co to jest dokładność pozycjonowania manipulatora robota?
368. Co to jest powtarzalność pozycjonowania manipulatora robota?
369. Dlaczego wyznacza się w praktyce zmienność dokładności pozycjonowania manipulatora robota?
370. Porównaj wartości dokładności i powtarzalności pozycjonowania współczesnych robotów przemysłowych.
371. Które urządzenie pomiarowe stosujemy do pomiarów umożliwiających najdokładniejsze wyznaczenie powtarzalności pozycjonowania w czasie ruchu manipulatora?
372. Jaka jest zasada pomiaru położenia chwytaka/narzędzia z zastosowaniem interferometru laserowego (ang. laser tracker)?
373. Jaki jest cel stosowania kalibracji bezwzględnej manipulatora robota?
374. Na czym polega geometryczna (funkcjonalna) kalibracja bezwzględna manipulatora robota?
375. Jakie informacje o pozycji chwytaka/narzędzia manipulatora w przestrzeni roboczej zawiera macierz przekształcenia jednorodnego?
376. Jak opisuje się orientację chwytaka/narzędzia w przestrzeni roboczej przy pomocy kątów Eulera typu RPY?
377. Które ze struktur ramion manipulatorów robotów są stosowane najczęściej w praktyce?
378. Które typy struktur kinematycznych manipulatorów mają łańcuch kinematyczny zamknięty?
379. Jaki jest schemat kinematyczny kiści Eulera?

- 380. Jakie cechy ma napęd elektryczny w porównaniu z napędami płynowymi manipulatorów?
- 381. Jakie niekorzystne cechy ma podatność powietrza dla zastosowania napędów pneumatycznych w manipulatorach?
- 382. Jaki jest zakres zastosowania napędów hydraulicznych w manipulatorach?
- 383. Dlaczego silniki elektryczne o małej bezwładności wirnika są stosowane w manipulatorach?
- 384. Który z rodzajów silnika jest typowym silnikiem o małej bezwładności wirnika?
- 385. Co jest konieczne do wykorzystania silnika skokowego w manipulatorze?
- 386. Dzięki czemu wykorzystanie silników asynchronicznych AC w manipulatorach stało się efektywne?
- 387. Dlaczego przekładnia falowa jest często stosowana w manipulatorach?
- 388. Jakie materiały konstrukcyjne najlepiej nadają się do wykonania członów manipulatorów z punktu widzenia własności mechanicznych członów?
- 389. Jakie są najważniejsze zalety stopów glinu w zastosowaniu do wykonania elementów manipulatorów?
- 390. Jak jest najczęściej stosowana technologia wykonania członów manipulatorów?
- 391. W jakim celu stosujemy napinanie wstępne złącz ruchowych (przegubów) manipulatorów?

PROJEKTOWANIE MECHATRONICZNE

- 392. Projektowanie współbieżne w mechatronice.
- 393. Na co pozwala zgodność odtwórcza modelu?
- 394. Co oznacza skrót CAD?
- 395. Co oznacza skrót CAE?
- 396. Co oznacza skrót CAM?
- 397. Metody druku 3D.
- 398. Która z metod obróbki addytywnej pozwala na wykonanie elementów z metalu?
- 399. Na czym polega stereolitografia?
- 400. Definicja mechatroniki.
- 401. Z wykorzystaniem jakich układów można przeprowadzić proces szybkiego prototypowania układów sterowania?
- 402. Na co pozwala technologia Hardware-in-the-Loop?
- 403. Fazy Analizy Morfologicznej.
- 404. Jakie metody mogą zostać użyte w procesie Analizy Morfologicznej?
- 405. W jakim środowisku programistycznym/z wykorzystaniem jakich układów mogą być prowadzone symulacje w czasie rzeczywistym?
- 406. Charakterystyka procesorów DSP.
- 407. Charakterystyka materiałów inteligentnych.
- 408. Układy MEMS.

- 409. Proces fotolitografii.
- 410. Roboty modułowe.

IDENTYFIKACJA I ANALIZA SYGNAŁÓW

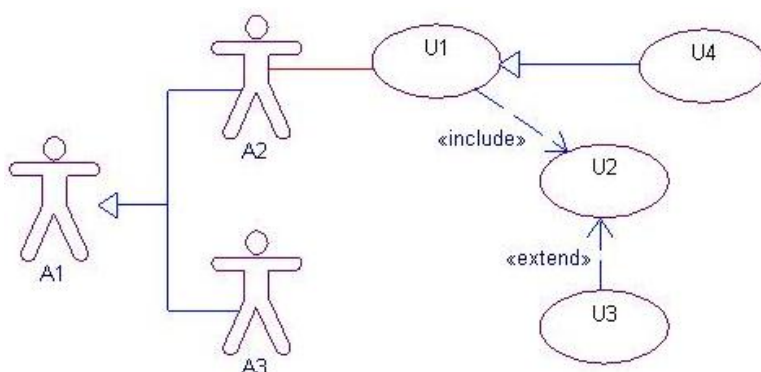
- 411. Co to jest zagadnienie własne?
- 412. Co to jest metoda najmniejszych kwadratów?
- 413. Jak należy dobrać rzędy poszczególnych wielomianów podczas identyfikacji modeli parametrycznych?
- 414. Wskaż, która z poniższych metod nie bazuje na przetwarzaniu sygnałów w dziedzinie częstotliwości.
- 415. Co to jest zjawisko aliazing'u w przetwarzaniu sygnałów?
- 416. Podaj w jakim celu stosuje się okna czasowe w przetwarzaniu sygnałów.
- 417. Do jakiej grupy metod przetwarzania sygnałów należy Transformata Falkowa?
- 418. Co oznacza macierz A w równaniu stanu zapisanym w postaci $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$?
- 419. Co nazywamy transmitancją układu?
- 420. Co nazywamy modelem modalnym?

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE WYTWARZANIA

- 421. Oprogramowanie do komputerowego wspomagania wytwarzania.
- 422. Podstawowe pojęcia CAD/CAM.
- 423. Modelowanie bryłowe i powierzchniowe 3D.
- 424. Komputerowe wspomaganie frezowania.
- 425. Komputerowe wspomaganie obróbki toczeniem.
- 426. Symulacja procesu obróbki w systemie CATIA V5.
- 427. Wytwarzanie wyrobów z tworzyw sztucznych w formach wtryskowych.
- 428. Zaawansowane metody projektowania i wytwarzania wspomaganego komputerowo.
- 429. Dobór operacji procesu wytwarzania.
- 430. Operacje procesu obróbczego – podstawowe terminy.

INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA

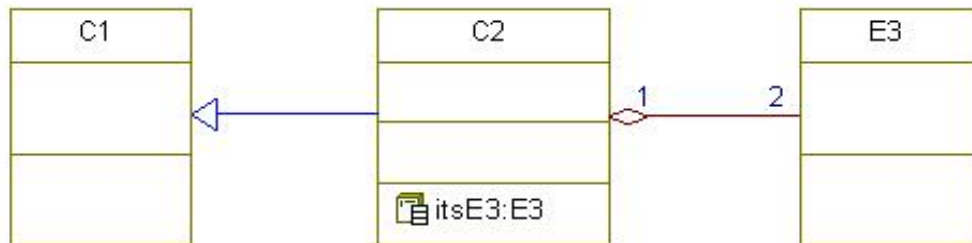
- 431. Przedstawiony diagram języka UML to:



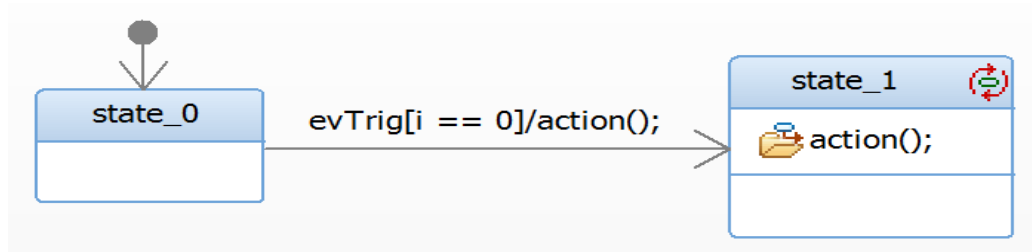
432. Przedstawiony poniżej diagram języka UML to:



433. Interpretując poniższy diagram UML można powiedzieć, że klasa C2:



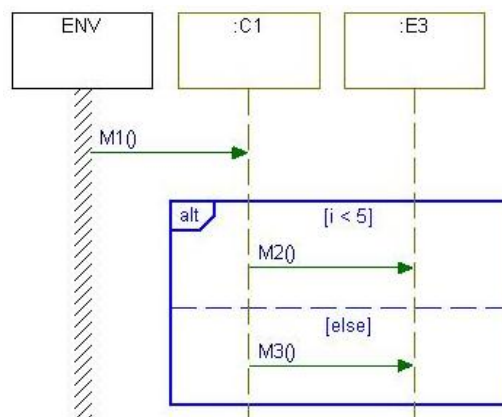
434. Zgodnie z diagramem UML przedstawionym poniżej, przejście od stanu 'state_0' do stanu 'state_1' spowoduje:



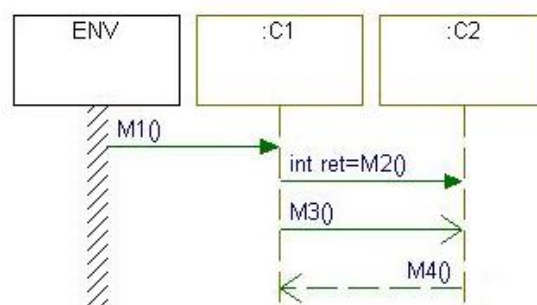
435. Symbol stanu w języku UML może zawierać:

436. Diagram maszyny stanowej języka UML może zawierać:

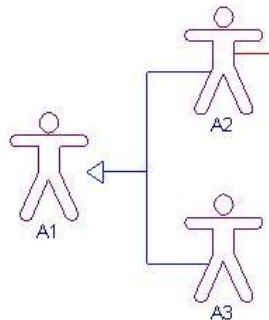
437. Przedstawiony diagram języka UML definiuje:



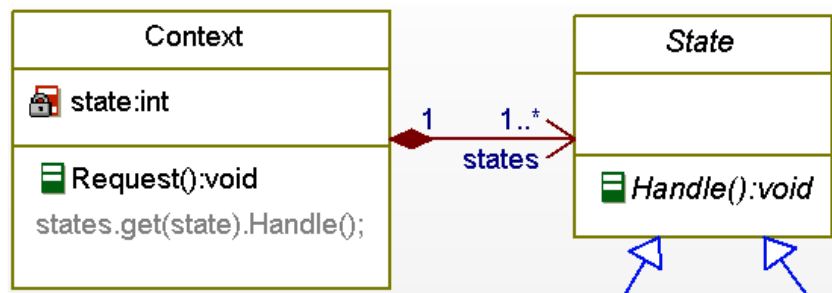
438. Diagram czynności (activity) języka UML może zawierać:



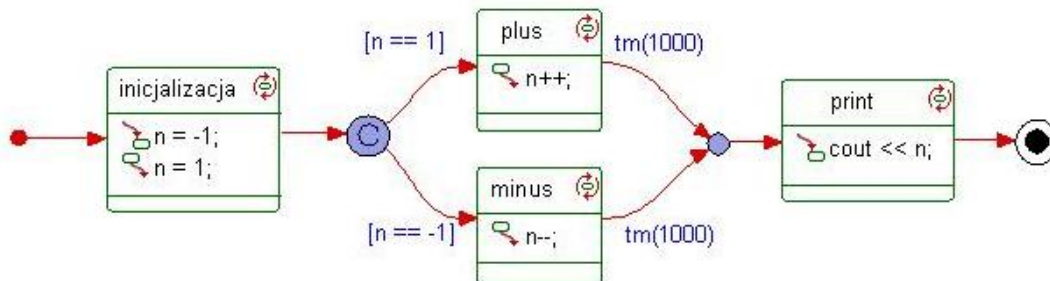
439. Na przedstawionym diagramie języka UML:
440. Przepływy na diagramach czynności języka UML mogą mieć:
441. Związek między elementami A1 i A2 diagramu języka UML to:



442. Poniższy diagram języka UML przedstawia fragment wzorca projektowego który:



443. W trakcie wykonania poniższego diagramu języka UML, stan 'print' spowoduje wyświetlenie wartości zmiennej 'n' równej:



444. Element E6 na poniższym diagramie języka UML to:



SYSTEMY WIZYJNE / TECHNIKI WIZYJNE

445. Binarizacja obrazu.
446. Histogram obrazu.
447. Co to jest równoważenie histogramu?

- 448. Co jest wynikiem pierwiastkowania obrazu?
- 449. Co jest wynikiem logarytmowania obrazu?
- 450. Co jest wynikiem potęgowania obrazu?
- 451. Operator Prewitt'a.
- 452. Operator Sobel'a.
- 453. Morfologiczna operacja otwarcia.
- 454. Morfologiczna operacja zamknięcia.
- 455. Operator laplasjanu.
- 456. Morfologiczna operacja "trafi-nie-trafi".
- 457. Filtracja obrazu w dziedzinie częstotliwości.
- 458. Segmentacja obrazu.
- 459. Analiza obrazu.
- 460. Kalibracja kamery.
- 461. Co to jest cecha obrazu?

SIECI NEURONOWE I SYSTEMY ROZMYTE W TECHNICE/ ALGORYTMY GENETYCZNE I EWOLUCYJNE W TECHNICE

- 462. W jakim zakresie skalowane są funkcje przynależności w teorii zbiorów rozmytych?
- 463. Co oznacza funkcja przecięcia (ang. intersection) składająca się dwóch zbiorów rozmytych?
- 464. Jak nazywamy model rozmyty w którym następniki reguł mają postać zbiorów rozmytych?
- 465. Z jakich elementów składa się regulator rozmyty?
- 466. Jaki sygnał/jakie sygnały wykorzystuje dynamiczny regulator rozmyty?
- 467. Jak nazywają się warstwy znajdujące się pomiędzy warstwą wejściową i wyjściową w sieciach wielowarstwowych?
- 468. Na czym polega metoda uczenia z nadzorem?
- 469. W jaki sposób w metodzie uczenia bez nadzoru sieć otrzymuje informację o poprawności odpowiedzi na dane wejściowe?
- 470. Zalety stosowania sieci neuronowych w zagadnieniach modelowania i regulacji automatycznej.
- 471. Jakim rodzajem sieci jest sieć Hopfielda?

SIECI KOMPUTEROWE I BAZY DANYCH / TECHNIKI INFORMACYJNE W PRAKTYCE INŻYNIERSKIEJ

- 472. Co to jest SSH?
- 473. Podać podstawowe różnice pomiędzy FTP i SFTP ?
- 474. Co to jest SFTP?
- 475. Jaką ma składnię polecenia listującego zawartość katalogu?

476. Co umożliwia usługa FTP ?
477. Co wpisujemy w oknie przeglądarki, gdy łączymy się w trybie graficznym z serwerem usługi FTP o adresie ftp.microsoft.com ?
478. Czy numer komputera w obrębie najmniejszej podsieci występujący w adresie IP \149.156.96.9\ może być prawidłowy i co oznaczają poszczególne liczby?
479. Co to jest HTML?
480. Wskaż postać tzw. części nagłówkowej dokumentu, w której zawarte są informacje o dokumencie, które nie są wyświetlane, ale mogą być wykorzystane np. przez wyszukiwarki internetowe (ograniczona przez jakie znaczniki).
481. Do czego jest wykorzystywany język SQL ?
482. Co oznacza zadeklarowanie danego pola jako klucz główny?

EKSPLOATACJA UKŁADÓW MECHATRONIKI / UKŁADY MONITOROWANIA URZĄDZEŃ MECHATRONICZNYCH

483. Jaka jest zależność między nakładami na monitorowanie a kosztami utrzymania ruchu?
484. Co oznacza pojęcie „preventive maintenance”?
485. Co oznacza pojęcie „predictive maintenance”?
486. Które stwierdzenie najlepiej opisuje system CMMS?
487. Emisja akustyczna.
488. Jaki parametr drgań mechanicznych jest najlepszym wskaźnikiem rozosiowania linii wałów?
489. Który skrót opisuje parametr średniego czasu między awariami urządzenia?
490. Co oznacza skrót SIL?
491. Jaki jest cel stosowania systemów monitorowania maszyn?
492. Do jakich zadań może być stosowana kamera podczerwieni?
493. Jaki parametr drgań mechanicznych jest najlepszym wskaźnikiem niewyważenia wirnika?
494. W jakim celu stosuje się analizę obwiedni sygnału drgań mechanicznych?
495. Które z poniższych stwierdzeń jest FAŁSZYWE w odniesieniu do akcelerometru?

STRUKTURY KOMPOZYTOWE I ICH ZASTOSOWANIA

496. Definicja materiału kompozytowego.
497. Od czego zależy wytrzymałość laminatów węglowo/epoksydowych?
498. Jakie własności ma laminat symetryczny i zbalansowany?
499. Jakie własności mają kompozyty wzmacniane krótkimi włóknami szklanymi produkowane metodą wtrysku?
500. Co to jest temperatura zeszklenia materiału polimerowego?

METODY EKSPERYMENTALNE W BADANIACH UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH

- 496. Rozdzielczość widma sygnału.
- 497. Charakterystyka częstotliwości rezonansowych obiektu dla stanu ustalonego, w którym obiekt generuje drgania,
- 498. Jaka funkcja jest odpowiednikiem widmowej funkcji przejścia w dziedzinie czasu?
- 499. Jakie parametry układu możemy wyznaczyć identyfikując bieguny układu mechanicznego?
- 500. W jaki sposób opisywane są własności lokalne obiektu dla modelu modalnego?