

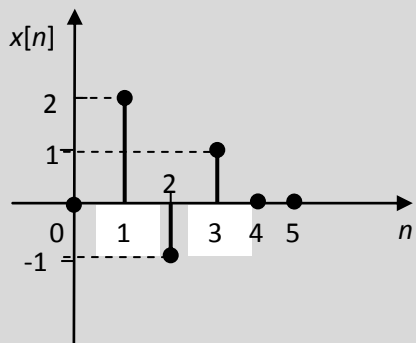
## Wydanie 2

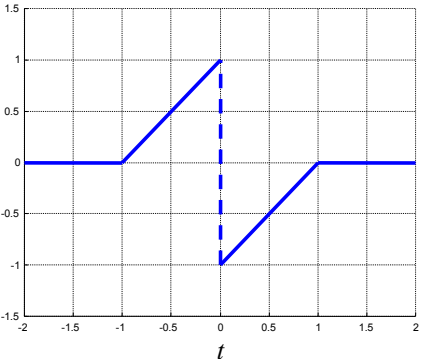
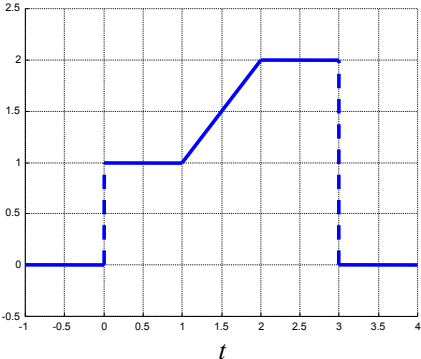
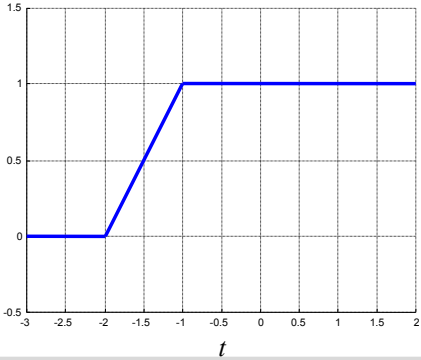
## K.M. Snopek, J.M. Wojciechowski „Sygnały i systemy – zbiór zadań”

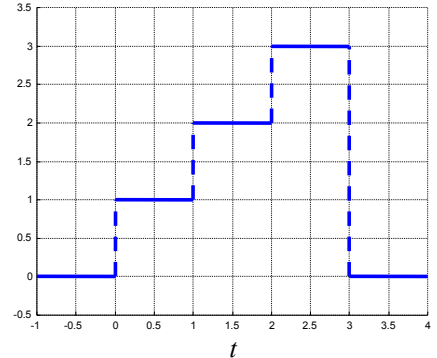
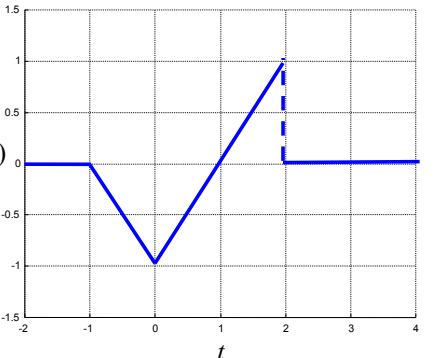
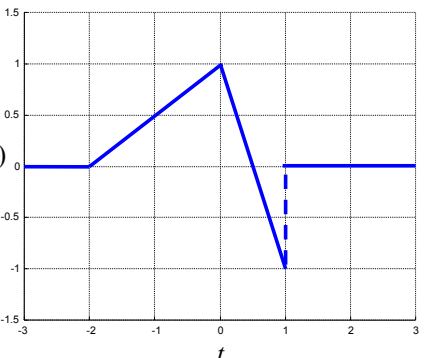
## WYKAZ ZMIAN

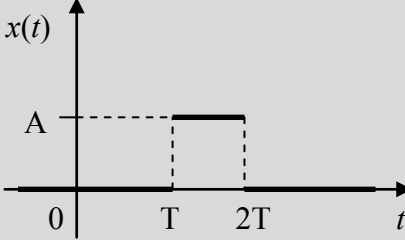
(białe tło – zmiany naniesione w dodruku w 2017 r., szare tło - najnowsze zmiany)

strona		Jest	Powinno być
<b>Rozdział 1</b>			
11	2. wiersz od góry	... o ograniczonej mocy	... o ograniczonej mocy <b>średniej</b>
12	przed wzorem (1.3)	Mocą $P_x$	Mocą <b>średnią</b> $P_x$
17	<b>Przykład 1.1</b> 2 wiersz od dołu	... - 4(sin 4.1πt + sin 0.1πt)...	... - <b>2</b> (sin 4.1πt + sin 0.1πt)...
19	<b>Przykład 1.2</b> 2. wiersz od góry	podać okres podstawowy i częstotliwość podstawową	podać okres podstawowy
22	<b>Przykład 1.4,</b> 2. wiersz od góry	Dodatek 1	Dodatek <b>2</b>
23	6. wiersz od góry	$x_2(t) = \frac{1}{2} [r(t+3) - r(t+1) - r(t-1) + r(t-3)]$	$x_2(t) = r(t+3) - r(t+1) - r(t-1) + r(t-3)$
25	14. wiersz od góry	$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{3t} \delta(4t-1) dt = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{3t} \delta\left[4\left(t-\frac{1}{4}\right)\right] dt = \frac{1}{4} \int_{-\infty}^{\infty} e^{3t} \delta\left(t-\frac{1}{4}\right) dt = \frac{1}{4} e^{\frac{3}{4}} \approx 0.$	$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{3t} \delta(4t-1) dt = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{3t} \delta\left[4\left(t-\frac{1}{4}\right)\right] dt = \frac{1}{4} \int_{-\infty}^{\infty} e^{3t} \delta\left(t-\frac{1}{4}\right) dt = \frac{1}{4} e^{\frac{3}{4}} \approx 0.53$
28	13. wiersz	definicji (1.3)	definicji (1.8)

	od góry		
29	2. wiersz od dołu	Naszkicować te sygnały	Naszkicować ich wykresy
30	<b>Z1.2</b> 2. wiersz	podać okres podstawowy i częstotliwość podstawową	podać okres podstawowy
30	<b>Z1.3</b> <b>NOWA</b> <b>TREŚĆ</b>	Dane są sygnały: $x(t) = 2 \cdot \mathbf{1}(t+1) - 3 \cdot \mathbf{1}(t-1) + \mathbf{1}(t-3)$ oraz $y(t) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} x(t-6n)$ . Narysować wykresy obu sygnałów i określić, czy należą one do klasy sygnałów o ograniczonej energii, czy o ograniczonej mocy średniej. Dla obu sygnałów obliczyć wartości ich parametrów: energia, moc średnia, wartość średnia.	
30	<b>Z1.6</b> 1. wiersz	$x[t]$	$x(t)$
30	<b>Z1.8</b> <b>NOWA</b> <b>TREŚĆ</b>	<p>Na rysunku przedstawiono pewien sygnał czasu dyskretnego <math>x[n]</math>. Przedstawić <math>x[n]</math> w postaci kombinacji liniowej: (a) impulsów jednostkowych, (b) dyskretnych skoków jednostkowych. Czy jest to sygnał o ograniczonej energii czy o ograniczonej mocy? Odpowiedź uzasadnić obliczając odpowiedni parametr. Oblicz wartość średnią sygnału <math>x[n]</math>.</p> 	

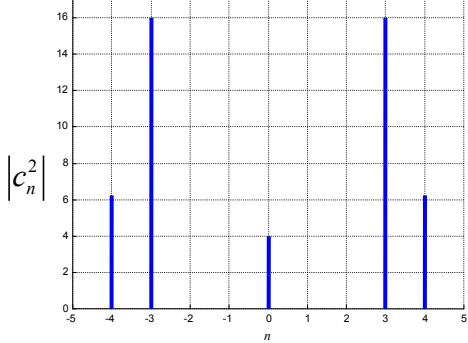
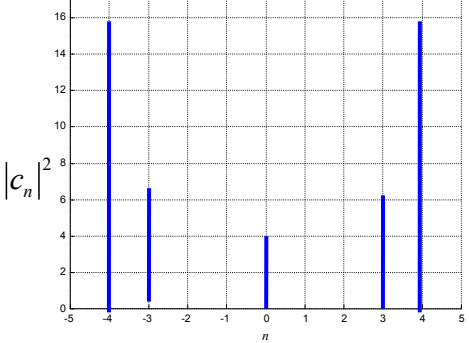
31	Rys. 1.10 a) NOWY		 <p>Graph of <math>x_1(t)</math> vs <math>t</math>. The signal is 0 for <math>t &lt; -1</math>, increases linearly from 0 to 1 between <math>t = -1</math> and <math>t = 0</math>, has a jump discontinuity at <math>t = 0</math> from 1 to -1, and then increases linearly from -1 to 0 between <math>t = 0</math> and <math>t = 1</math>, remaining at 0 for <math>t &gt; 1</math>.</p>	
31	Rys. 1.10 b) NOWY		 <p>Graph of <math>x_2(t)</math> vs <math>t</math>. The signal is 0 for <math>t &lt; 0</math>, jumps to 1 at <math>t = 0</math>, remains at 1 until <math>t = 1</math>, increases linearly from 1 to 2 between <math>t = 1</math> and <math>t = 2</math>, remains at 2 until <math>t = 3</math>, jumps to 0 at <math>t = 3</math>, and remains at 0 for <math>t &gt; 3</math>.</p>	
31	Rys. 1.10 c) NOWY		 <p>Graph of <math>x_3(t)</math> vs <math>t</math>. The signal is 0 for <math>t &lt; -2</math>, increases linearly from 0 to 1 between <math>t = -2</math> and <math>t = -1</math>, and remains at 1 for <math>t &gt; -1</math>.</p>	

31	Rys. 1.10 d) NOWY		 <p style="text-align: center;"><math>x_4(t)</math></p> <p style="text-align: center;"><math>t</math></p>	
32	Rys. 1.11 a) NOWY		 <p style="text-align: center;"><math>x_1(t)</math></p> <p style="text-align: center;"><math>t</math></p>	
32	Rys. 1.11 b) NOWY		 <p style="text-align: center;"><math>x_2(t)</math></p> <p style="text-align: center;"><math>t</math></p>	

32	<b>Z1.12</b> <b>ZMIANA W</b> <b>TREŚCI</b>	$x(t) = \cos\left[\frac{\pi}{2}\left(t - \frac{1}{2}\right)\right] \cdot \prod\left(\frac{t - \frac{1}{2}}{2}\right)$	$x(t) = \prod\left(\frac{t - \frac{1}{2}}{2}\right)$
33	<b>Z1.19</b> <b>NOWA</b> <b>TREŚĆ</b>	Wyznaczyć i naszkicować spłot $x(t) = y_1(t) * y_2(t)$ , jeżeli: $y_1(t) = \Pi(t)$ , $y_2(t) = 2 \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - 4k)$ . Obliczyć wartości energii, mocy średniej i wartości średniej otrzymanego spłotu.	
34	<b>Z1.20</b> <b>NOWA</b> <b>TREŚĆ</b>	<p>Wyznaczyć i narysować autosplot <math>x(t) * x(t)</math> impulsu <math>x(t)</math> pokazanego na rys. 1.13.</p>  <p>Rys. 1.13 Wykres sygnału <math>x(t)</math> z zadania Z1.20</p>	
34	<b>Z1.21</b>	<b>USUNĄĆ</b>	
<b>Rozdział 2</b>			
84	<b>Z2.21</b> <b>NOWA</b> <b>TREŚĆ</b>	<p>Odpowiedź jednostkowa systemu LS czasu dyskretnego jest dana wzorem:</p> $k[n] = n \cdot \mathbf{1}[n].$ <p>(a) Obliczyć odpowiedź impulsową <math>h[n]</math> systemu.</p> <p>(b) Zakładając przyczynowość systemu oraz przyjmując <math>x[0] = 1</math>, <math>x[1] = -1</math>, <math>x[n] = 0</math> dla pozostałych wartości <math>n</math>, obliczyć sygnał wyjściowy <math>y[n]</math>.</p>	

### Rozdział 3

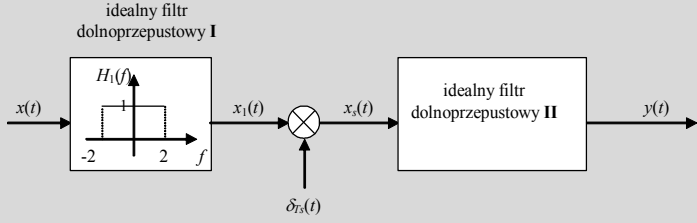
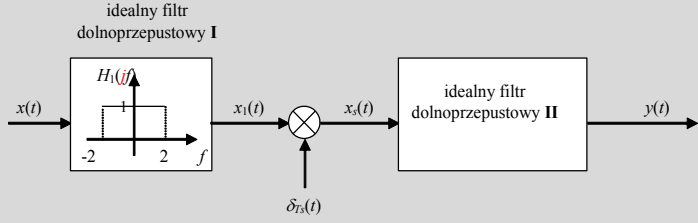
87	Wzór (3.8)	$\varphi_n = -\arctg \frac{b_n}{a_n}$	$\varphi_n = -\text{atan2}(b_n, a_n)$
90	Wzór (3.28)	$\varphi(\omega) = \arctg \left( \frac{\text{Im } X(j\omega)}{\text{Re } X(j\omega)} \right)$	$\varphi(\omega) = \text{atan2}(\text{Im } X(j\omega), \text{Re } X(j\omega))$
95	2. wiersz od dołu	$c_n = \begin{cases} (-1)^n \frac{3}{n\pi} j, & n \neq 3k \\ -\frac{6}{n\pi} j, & n = 3k \text{ i } n \neq 6m \\ 0, & n = 6k \end{cases} \quad k, m, n \in \mathbb{Z}$	$c_n = \begin{cases} (-1)^n \frac{3}{n\pi} j, & n \neq 3k \\ -\frac{6}{n\pi} j, & n = 3k \text{ i } n \neq 6k \\ 0, & n = 6k \end{cases} \quad k, n \in \mathbb{Z}$
96	5. wiersz od góry	$b_n = \begin{cases} (-1)^{n+1} \frac{6}{n\pi} & \text{dla } n \neq 3k \\ -\frac{12}{n\pi} j & \text{dla } n = 3k \text{ i } n \neq 6m, \\ 0 & \text{dla } n = 6k \end{cases} \quad k, m, n \in \mathbb{Z}$	$b_n = \begin{cases} (-1)^{n+1} \frac{6}{n\pi} & \text{dla } n \neq 3k \\ \frac{12}{n\pi} & \text{dla } n = 3k \text{ i } n \neq 6k, \\ 0 & \text{dla } n = 6k \end{cases} \quad k, n \in \mathbb{Z}$

99	Rys. 3.3 c)		
100	7. wiersz od dołu	$X(j\omega) = \frac{1}{2j} \tau \left\{ Sa \left[ (\omega - \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] - Sa \left[ (\omega + \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] \right\}$	$X(j\omega) = \frac{A}{2j} \tau \left\{ Sa \left[ (\omega - \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] - Sa \left[ (\omega + \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] \right\}$
100	5. wiersz od dołu	$ X(j\omega)  = \frac{\tau}{2} \left  Sa \left[ (\omega - \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] - Sa \left[ (\omega + \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] \right $	$ X(j\omega)  = \frac{A\tau}{2} \left  Sa \left[ (\omega - \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] - Sa \left[ (\omega + \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] \right $
100	3. wiersz od dołu	$ X(j\omega) ^2 = \frac{\tau^2}{4} \left\{ Sa \left[ (\omega - \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] - Sa \left[ (\omega + \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] \right\}^2$	$ X(j\omega) ^2 = \frac{A^2 \tau^2}{4} \left\{ Sa \left[ (\omega - \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] - Sa \left[ (\omega + \omega_c) \frac{\tau}{2} \right] \right\}^2$
116	Z3.4	<p><b>Z3.4</b> Wyznaczyć współczynniki rozwinięcia w trygonometryczny i zespolony szereg Fouriera następujących sygnałów:</p> <p>(a) <math>x(t) = 2 + \sin(\omega_0 t) + \sin(2\omega_0 t + \frac{\pi}{3})</math>,</p> <p>(b) <math>x(t) = \cos(2t) \sin(3t)</math>,</p> <p>(c) <math>x(t) = \sin(3\pi t) + 4 \cos^3(3\pi t)</math>,</p> <p>(d) <math>x(t) = \frac{\sin(2t) + \sin(3t)}{2 \sin(t)}</math>.</p>	<p><b>Z3.4</b> Wyznaczyć współczynniki rozwinięcia w trygonometryczny i zespolony szereg Fouriera następujących sygnałów:</p> <p>(a) <math>x(t) = 2 + \sin(\omega_0 t) + \sin(2\omega_0 t + \frac{\pi}{3})</math>,</p> <p>(b) <math>x(t) = \cos(2\pi t) \sin(3\pi t)</math>,</p> <p>(c) <math>x(t) = \sin(3\pi t) + 4 \cos^3(3\pi t)</math>,</p> <p>(d) <math>x(t) = \frac{\sin(2\pi t) + \sin(3\pi t)}{2 \sin(\pi t)}</math>.</p>

122	z3.21	<p>Sygnal <math>x(t)</math> ma transformatę Fouriera daną wzorem:</p> $X(j\omega) = \frac{1}{j} \left[ \text{Sa} \left( 2\omega - \frac{\pi}{2} \right) - \text{Sa} \left( 2\omega + \frac{\pi}{2} \right) \right].$ <p>(a) Wyznaczyć sygnał <math>x(t)</math>.</p> <p>(b) Wyznaczyć transformatę Fouriera <math>Y(j\omega)</math> sygnału okresowego <math>y(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(t-16n)</math>.</p>	<p>Sygnal <math>x(t)</math> ma transformatę Fouriera daną wzorem:</p> $X(j\omega) = \frac{1}{2j} \left[ \text{Sa} (2\omega - \pi) - \text{Sa} (2\omega + \pi) \right].$ <p>(a) Wyznaczyć sygnał <math>x(t)</math>.</p> <p>(b) Wyznaczyć transformatę Fouriera <math>Y(j\omega)</math> sygnału okresowego <math>y(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(t-8n)</math>.</p>
<b>Rozdział 4</b>			
125	3. wiersz od góry	$ H(j\omega)  = 1, \omega \in \mathbb{R}$	$ H(j\omega)  = \text{const}, \omega \in \mathbb{R}$
126	3. wiersz od dołu	charakterystyka amplitudowa jest $\sqrt{2}$ razy mniejsza	wzmocnienie filtru jest $\sqrt{2}$ razy <b>mniejsze</b>
127	5. wiersz od góry	charakterystyka amplitudowa $ H(j\omega) $ jest większa niż $1/\sqrt{2}$	wzmocnienie filtru $ H(j\omega) $ jest <b>większe</b> niż $1/\sqrt{2}$
128	13. wiersz od dołu	$X(j\omega) = \frac{1}{2} [\delta(\omega+3) + \delta(\omega-3)]$	$X(j\omega) = \pi [\delta(\omega+3) + \delta(\omega-3)]$

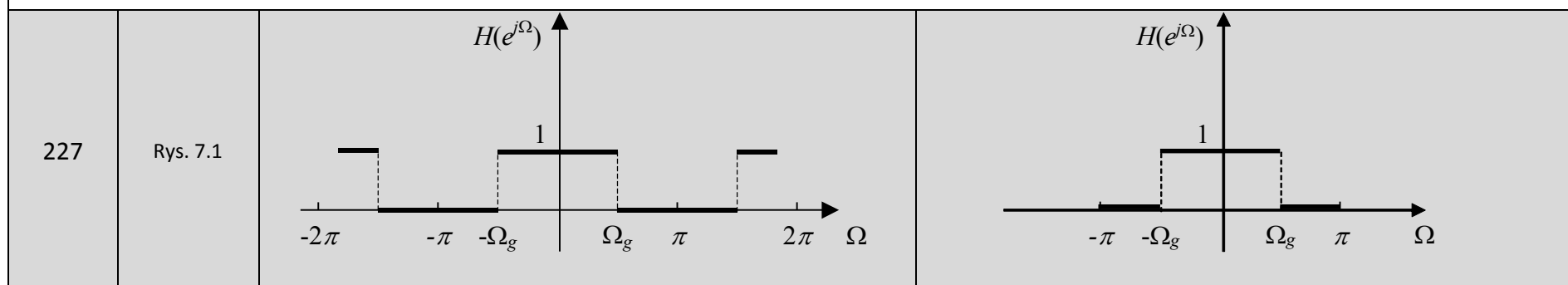


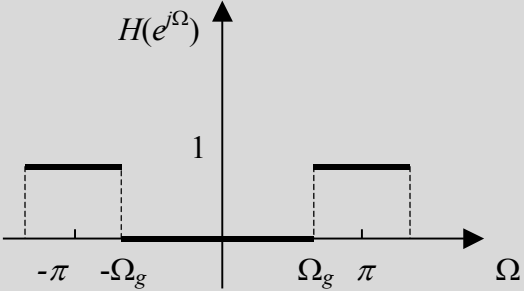
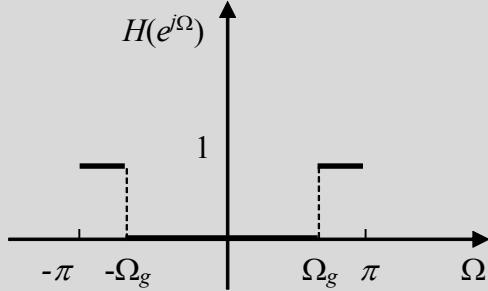
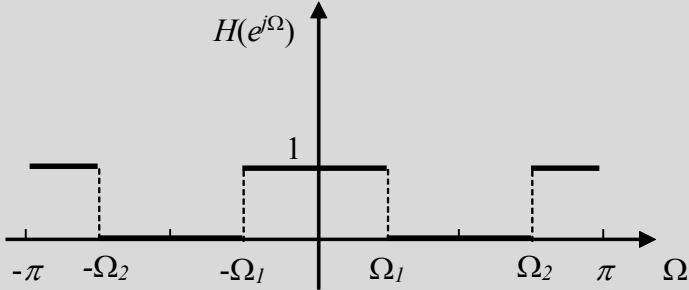
129	Rys. 4.3 b)		
131	Rys. 4.4 f) Tytuł wykresu	$\arg  X_2(j\omega) $	$ Y_2(j\omega) $
141	Wzory na Rys. 4.10	$\arg H(j\omega) = \arctg\left(-\frac{\omega}{5}\right) = -\arctg\left(\frac{\omega}{5}\right)$	$\arg H(j\omega) = 0 - \text{atan2}(\omega, 5) = -\arctg\left(\frac{\omega}{5}\right)$
147	12. wiersz od dołu	$\omega_g T = 10$	$\omega_g T_0 = 10$
<b>Rozdział 5</b>			
182	2. wiersz nad Rys. 5.14	o transmitancji $H_1(j\omega)$ (Rys. 5.14)	o transmitancji $H_1(jf)$ (Rys. 5.14)
182	6. wiersz nad Rys. 5.14	charakterystyka częstotliwościowa $H_2(j\omega)$	charakterystyka częstotliwościowa $H_2(jf)$

182	Rys. 5.14 (tytuł osi rzędnych)		
185	Z5.18 1. linia tekstu	$f_{\max} = 1 \text{ kHz}$	$f_{\max} = 1 \text{ Hz}$
<b>Rozdział 6</b>			
204	2. wiersz od dołu	$h[n] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[(n-m)_4] =$ $= x[0]y[(n)_4] + x[1]y[(n-1)_4] + x[2]y[(n-2)_4] + x[3]y[(n-3)_4]$	$h[n] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[n-m]_4 =$ $= x[0]y[n]_4 + x[1]y[n-1]_4 + x[2]y[n-2]_4 + x[3]y[n-3]_4,$
205	1. wiersz od góry	$y[(n-m)_4]$	$y[n-m]_4 = y[\text{mod}(n+m, 4)]$
205	2. wiersz od góry	$y[(n-m)_4]$	$y[n-m]_4$
205	8. wiersz od góry	$h[0] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[(-m)_4] = \dots$	$h[0] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[-m]_4 = \dots$
205	10. wiersz od góry	$h[1] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[(1-m)_4] = \dots$	$h[1] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[1-m]_4 = \dots$
205	12. wiersz od góry	$h[2] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[(2-m)_4] = \dots$	$h[2] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[2-m]_4 = \dots$
205	14. wiersz od góry	$h[3] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[(3-m)_4] = \dots$	$h[3] = \sum_{m=0}^3 x[m]y[3-m]_4 = \dots$

207	5. wiersz od góry	$X[k] \otimes Y^*[k] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[(k-m)_4] =$ $= X[0] Y^*[(k)_4] + X[1] Y^*[(k-1)_4] + X[2] Y^*[(k-2)_4] + X[3] Y^*[(k-3)_4]$	$X[k] \otimes Y^*[k] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[k-m]_4 =$ $= X[0] Y^*[k]_4 + X[1] Y^*[k-1]_4 + X[2] Y^*[k-2]_4 + X[3] Y^*[k-3]_4,$
207	7. wiersz od góry	$Y^*[(k-m)_4]$	$Y^*[k-m]_4$
207	8. wiersz od góry	$Y^*[(k-m)_4]$	$Y^*[k-m]_4$
207	14. wiersz od góry	$X[0] \otimes Y^*[0] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[(-m)_4] = \dots$	$X[0] \otimes Y^*[0] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[-m]_4 = \dots$
207	18. wiersz od góry	$X[1] \otimes Y^*[1] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[(1-m)_4] = \dots$	$X[1] \otimes Y^*[1] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[1-m]_4 = \dots$
207	3. wiersz od dołu	$X[2] \otimes Y^*[2] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[(2-m)_4] = \dots$	$X[2] \otimes Y^*[2] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[2-m]_4 = \dots$
208	2. wiersz od góry	$X[3] \otimes Y^*[3] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[(3-m)_4] = \dots$	$X[3] \otimes Y^*[3] = \sum_{m=0}^3 X[m] Y^*[3-m]_4 = \dots$

### Rozdział 7



228	Rys. 7.3		
228	<p>Po wzorze (7.5)  <b>NOWA TREŚĆ i RYSUNEK</b></p> <p><b>NOWY WZÓR (7.6)</b></p>	<p><b>TRANSMITANCJA IDEALNEGO FILTRU PASMOWOZAPOROWEGO (Rys. 7.4)</b></p>  <p>Rys. 7.4 Charakterystyka częstotliwościowa idealnego filtra pasmowozaporowego</p> $H(e^{j\Omega}) = 1 - \left[ \Pi \left( \frac{\Omega + \frac{\Omega_1 + \Omega_2}{2}}{\Omega_2 - \Omega_1} \right) + \Pi \left( \frac{\Omega - \frac{\Omega_1 + \Omega_2}{2}}{\Omega_2 - \Omega_1} \right) \right], \quad 0 < \Omega_1 < \Omega_2 < \pi$	
228	Wzory (7.6)-(7.12)	<b>Zmienić numerację na (7.7)-(7.13)</b>	
230	5. wiersz od dołu	$\arg H(e^{j\Omega}) = \arctg \frac{-\sin \Omega}{1 + \cos \Omega} = \dots$	$\arg H(e^{j\Omega}) = \mathbf{atan2}(-\sin \Omega, 1 + \cos \Omega) = \dots$
230	1. wiersz od dołu	$x[n] = K(-1)^n = Ke^{j\pi n}$	$x[n] = K(-1)^n = Ke^{j\pi n}$

244	z7.7(d)	Wyznaczyć i narysować charakterystyki amplitudową i fazową.	Wyznaczyć charakterystykę amplitudową.
247	z7.16	(b) Wyrazić charakterystykę częstotliwościową systemu $H(e^{j\Omega})$ w funkcji $H_0(e^{j\Omega})$ .  (c) Wyznaczyć transmitancję częstotliwościową $H(e^{j\Omega})$ bezpośrednio z równania systemu i porównać otrzymany wynik z uzyskanym w pkt. (b).	(b) Wyznaczyć charakterystykę częstotliwościową $H(e^{j\Omega})$ systemu.
<b>Rozdział 9</b>			
304	6. wiersz od góry	$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 4\frac{dy(t)}{dt} + 4y(t) = \frac{d^2x(t)}{dt^2} + 4\frac{dx(t)}{dt}$	$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 4\frac{dy(t)}{dt} + 4y(t) = \frac{d^2x(t)}{dt^2} + 4x(t)$
315	Z9.10	usunąć pkt. (c)	
<b>Rozdział 10</b>			
322	4. wiersz od dołu	Transformata Laplace'a sygnału impulsowego	Transformata Laplace'a <b>przyczynowego</b> sygnału impulsowego
322	1. wiersz od dołu	$L\{x_s(t)\} = L\left\{\sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT_s)\delta(t-nT_s)\right\} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT_s)e^{-nsT_s}$	$L\{x_s(t)\} = L\left\{\sum_{n=0}^{\infty} x(nT_s)\delta(t-nT_s)\right\} = \sum_{n=0}^{\infty} x(nT_s)e^{-nsT_s}$
323	1. wiersz od góry	... jest równa transformacie Z	... jest równa <b>jednostronnej</b> transformacie Z
338	5. wiersz od dołu	przykładu 10.12	przykładu 10.11

## Rozdział 11

344	5. wiersz od dołu	$\varphi(\Omega) = \dots = -\arctg\left(\frac{\sin \Omega}{\cos \Omega + \frac{1}{2}}\right)$	$\varphi(\Omega) = \dots = -\text{atan2}\left(\sin \Omega, \cos \Omega + \frac{1}{2}\right)$
346	2. wiersz od góry	$\varphi(\Omega) = \dots = -\arctg\left(\frac{\sin \Omega}{\cos \Omega - \frac{1}{2}}\right)$	$\varphi(\Omega) = \dots = -\text{atan2}\left(\sin \Omega, \cos \Omega - \frac{1}{2}\right)$
356	2. wiersz od góry	$ H(e^{j\Omega})  = \frac{ 12e^{j\Omega} - 1 }{2 4e^{j\Omega} - 1 } = \frac{\sqrt{145 - 24\cos\Omega}}{2\sqrt{17 - 8\cos\Omega}}$	$A(\Omega) =  H(e^{j\Omega})  = \frac{ 12e^{j\Omega} - 1 }{2 4e^{j\Omega} - 1 } = \frac{\sqrt{145 - 24\cos\Omega}}{2\sqrt{17 - 8\cos\Omega}}$

## Dodatek 1

373	3. wiersz tabeli (nie licząc nagłówka)	$X_{sr} = \frac{1}{n_2 - n_1} \sum_{n=n_1}^{n_2} x[n]$	$X_{sr} = \frac{1}{n_2 - n_1 + 1} \sum_{n=n_1}^{n_2} x[n]$
-----	--	--	--

## Dodatek 3

379	3. wiersz od dołu	$x(t) \sin(\omega_0 t) \stackrel{F}{\Leftrightarrow} \frac{1}{2j} [X(j(\omega - \omega_0)) - X(j(\omega + \omega_0))]$	$x(t) \sin(\omega_0 t) \stackrel{F}{\Leftrightarrow} \frac{1}{2j} [X(j(\omega - \omega_0)) - X(j(\omega + \omega_0))]$
379	4. wiersz od dołu	$x(t) \cos(\omega_0 t) \stackrel{F}{\Leftrightarrow} \frac{1}{2} [X(j(\omega - \omega_0)) + X(j(\omega + \omega_0))]$	$x(t) \cos(\omega_0 t) \stackrel{F}{\Leftrightarrow} \frac{1}{2} [X(j(\omega - \omega_0)) + X(j(\omega + \omega_0))]$

## Dodatek 7

385	8. wiersz od dołu	$\mathbf{1}[n] - \mathbf{1}[n - N - 1]$	$\mathbf{1}[n] - \mathbf{1}[n - N]$
387	1.-8. wiersz od dołu <b>NOWA TREŚĆ</b>	$x[(n - n_0)_N] \stackrel{D_r}{\Leftrightarrow} X[k] W^{kn_0}$ gdzie $x[(n - n_0)_N]$ oznacza sygnał otrzymany z $x[n]$ (	$x[n - n_0]_N \stackrel{D_r}{\Leftrightarrow} X[k] W^{kn_0}$ ,

		$n = 0, 1, 2, \dots$ ) w wyniku przesunięcia cyklicznego o $n_0$ : <p>➤ <b>w prawo</b>, jeżeli <math>n_0 &gt; 0</math> i wtedy</p> $x[(n - n_0)_N] = \{x[N - n_0], x[N - n_0 + 1], \dots$ <p>➤ <b>w lewo</b>, jeżeli <math>n_0 &lt; 0</math> i wtedy</p> $x[(n - n_0)_N] = \{x[-n_0], x[-n_0 + 1], \dots$	gdzie $x[n - n_0]_N = x[\text{mod}(n + n_0, N)]$ oznacza sygnał otrzymany z $x[n]$ ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ) w wyniku przesunięcia cyklicznego o $n_0$ <b>oraz</b> $\text{mod}(n + n_0, N) = \begin{cases} n + n_0 & \text{dla } n < N - n_0 \\ n + n_0 - N & \text{dla } n \geq N - n_0 \end{cases}$
388	2. -9. wiersz od góry <b>NOWA TREŚĆ</b>	$x[n]W^{-nk_0} \stackrel{D_r}{\Leftrightarrow} X[(k - k_0)_N],$ gdzie $X[(k - k_0)_N]$ oznacza widmo otrzymane z $X[k]$ ( $k = 0, 1, 2, \dots$ ) w wyniku przesunięcia cyklicznego o $k_0$ : <p>➤ <b>w prawo</b>, jeżeli <math>k_0 &gt; 0</math> i wtedy</p> $X[(k - k_0)_N] = \{X[N - k_0], X[N - k_0 + 1], \dots$ <p>➤ <b>w lewo</b>, jeżeli <math>n_0 &lt; 0</math> i wtedy</p> $X[(k - k_0)_N] = \{X[-k_0], X[-k_0 + 1], \dots$	$x[n]W^{-nk_0} \stackrel{D_r}{\Leftrightarrow} X[k - k_0]_N,$ gdzie $X[k - k_0]_N = X[\text{mod}(k + k_0, N)]$ oznacza widmo otrzymane z $X[k]$ ( $k = 0, 1, 2, \dots$ ) w wyniku przesunięcia cyklicznego o $k_0$ <b>oraz</b> $\text{mod}(k + k_0, N) = \begin{cases} k + k_0 & \text{dla } k < N - k_0 \\ k + k_0 - N & \text{dla } k \geq N - k_0 \end{cases}$
388	6. wiersz od dołu	$x[n] \otimes y[n] = \sum_{m=0}^{N-1} x[m]y[(n - m)_N], n = 0, 1, 2, \dots$	$x[n] \otimes y[n] = \sum_{m=0}^{N-1} x[m]y[n - m]_N, n = 0, 1, 2, \dots$

388	5. wiersz od dołu	$y[(-n)_N] = \begin{cases} y[0] & \text{dla } n=0 \\ y[N-n] & \text{dla } n=0,1,2,\dots \end{cases}$	$y[-n]_N = \begin{cases} y[0] & \text{dla } n=0 \\ y[N-n] & \text{dla } n=0,1,2,\dots \end{cases}$
389	2. wiersz tabeli, prawa kolumna	1	1/N
389	6. wiersz tabeli, prawa kolumna	$\exp\left(j\frac{\pi km}{N}\right) \frac{\sin\left[\frac{\pi k(m+1)}{N}\right]}{\sin\frac{\pi k}{N}}$	$\exp\left(-j\frac{\pi km}{N}\right) \frac{\sin\left[\frac{\pi k(m+1)}{N}\right]}{\sin\frac{\pi k}{N}}$
<b>Dodatek 9</b>			
391	7. wiersz od góry	$\frac{x(t)}{t} \stackrel{\mathcal{L}}{\Leftrightarrow} \int_0^{\infty} X(s) ds$	$\frac{x(t)}{t} \stackrel{\mathcal{L}}{\Leftrightarrow} \int_s^{\infty} X(\sigma) d\sigma$
<b>Dodatek 11</b>			
394	2. wiersz od góry	WŁASNOŚCI JEDNOSTRONNEGO PRZEKSZTAŁCENIA Z	WŁASNOŚCI PRZEKSZTAŁCENIA Z
<b>Dodatek 12</b>			



395	DODAC NOWY WIERSZ TABELI (JAKO 11- STY)	$(n+1)a^n$ $\frac{z^2}{(z-a)^2}$	
<b>Odpowiedzi do zadań</b>			
397	Z1.2(c)	$P_x=1$	$P_x=1/4$
397	Z1.3 NOWA TREŚĆ	$E_x = 10, P_x = 0, \bar{x} = \frac{1}{2}, E_y = \infty, P_y = \frac{5}{3}, \bar{y} = \frac{1}{3}$	
397	Z1.8 NOWA TREŚĆ	a) $x[n] = 2\delta[n-1] - \delta[n-2] + \delta[n-3]$ , b) $x[n] = 2 \cdot \mathbf{1}[n-1] - 3 \cdot \mathbf{1}[n-2] + 2 \cdot \mathbf{1}[n-3] - \mathbf{1}[n-4]$ , sygnał o ograniczonej energii (o skończonym czasie trwania), $E_x = 6, \bar{x} = \frac{1}{2}$ .	
397	Z1.10 NOWA TREŚĆ	a) $x_1(t) = -(t+1) \cdot \mathbf{1}(t+1) + 2t \cdot \mathbf{1}(t) + (-t+1) \cdot \mathbf{1}(t-2), \frac{dx_1(t)}{dt} = -\mathbf{1}(t+1) + 2 \cdot \mathbf{1}(t) - \mathbf{1}(t-2) - \delta(t-2)$ $x_2(t) = (\frac{1}{2}t+1) \cdot \mathbf{1}(t+2) + (-\frac{5}{2}t) \cdot \mathbf{1}(t) + (2t-1) \cdot \mathbf{1}(t-1), \frac{dx_2(t)}{dt} = \frac{1}{2} \cdot \mathbf{1}(t+2) - \frac{5}{2} \cdot \mathbf{1}(t) + 2 \cdot \mathbf{1}(t-1) + \delta(t-1)$	
398	Z1.12 NOWA TREŚĆ	$x_p(t) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & -\frac{3}{2} \leq t < -\frac{1}{2} \\ 1, & -\frac{1}{2} \leq t < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2}, & \frac{1}{2} \leq t \leq \frac{3}{2} \end{cases}, \text{energia składowej parzystej } E_p = \frac{3}{2}$ $x_n(t) = \begin{cases} -\frac{1}{2}, & -\frac{3}{2} \leq t < -\frac{1}{2} \\ 0, & -\frac{1}{2} \leq t < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2}, & \frac{1}{2} \leq t \leq \frac{3}{2} \end{cases}, \text{energia składowej nieparzystej } E_n = \frac{1}{2}, E_p + E_n = E_x = 2$	
399	Z1.19 NOWA TREŚĆ	$x(t) = 2 \sum_{k=-\infty}^{\infty} \Pi(t-4k), E_x = \infty, P_x = 1, \bar{x} = \frac{1}{2}$	

399	Z1.20 NOWA TREŚĆ	$x(t) * x(t) = A^2 T \Lambda\left(\frac{t-3T}{T}\right)$	
399	Z1.21	<b>USUNĄĆ</b>	
402	Z2.21 NOWA TREŚĆ	<b>Z2.21 (a)</b> $h[n] = \frac{2^n}{n+1} \sin\left(n\frac{\pi}{2}\right) \cdot \mathbf{1}[n] - \frac{2^{n-1}}{n} \sin\left((n-1)\frac{\pi}{2}\right) \cdot \mathbf{1}[n-1],$ <b>(b)</b> $y[n] = 2 \cdot h[n] - h[n-1].$	<b>Z2.21 (a)</b> $h[n] = n \cdot \delta[n] + \mathbf{1}[n-1],$ <b>(b)</b> $y[n] = \delta[n-1].$
403	Z3.4(b)	<b>(b)</b> Częstotliwość podstawowa $1/2\pi$ , okres podstawowy $2\pi$ . $x(t) = \frac{1}{2} \sin(t) + \frac{1}{2} \sin(5t)$ - trygonometryczny szereg Fouriera. $x(t) = \frac{j}{4} e^{-j5t} + \frac{j}{4} e^{-jt} - \frac{j}{4} e^{jt} - \frac{j}{4} e^{j5t}$ - zespolony szereg Fouriera.	<b>(b)</b> Częstotliwość podstawowa $1/2$ , okres podstawowy $2$ . $x(t) = \frac{1}{2} \sin(\pi t) + \frac{1}{2} \sin(5\pi t)$ - trygonometryczny szereg Fouriera. $x(t) = \frac{j}{4} e^{-j5\pi t} + \frac{j}{4} e^{-j\pi t} - \frac{j}{4} e^{j\pi t} - \frac{j}{4} e^{j5\pi t}$ - zespolony szereg Fouriera.
404	Z3.4€	$\varphi_{-1} = 0, \varphi_{-3} = 18^0 43', \varphi_3 = -18^0 43', \varphi_1 = 0$	$\varphi_{-3} = 0, \varphi_{-1} = 18^0 43', \varphi_1 = -18^0 43', \varphi_3 = 0$
404	Z3.4(d)	Częstotliwość podstawowa $\frac{1}{2\pi}$ , okres podstawowy $2\pi$ . $x(t) = \frac{1}{2} + \cos(t) + \cos(2t)$ - trygonometryczny szereg Fouriera.	Częstotliwość podstawowa $1/2$ , okres podstawowy $2$ . $x(t) = \frac{1}{2} + \cos(\pi t) + \cos(2\pi t)$ - trygonometryczny szereg Fouriera. $x(t) = \frac{1}{2} e^{-j2\pi t} + \frac{1}{2} e^{-j\pi t} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} e^{j\pi t} + \frac{1}{2} e^{j2\pi t}$ - zespolony szereg

			Fouriera.
407	Z3.21	$x(t) = \frac{1}{2} \Pi\left(\frac{t}{4}\right) \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right), Y(j\omega) = 2\pi \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n \delta\left(\omega - n\frac{\pi}{8}\right),$ $c_n = \frac{1}{2j} \cos\left(n\frac{\pi}{4}\right) \frac{n}{\pi(4-n^2)}, c_2 = \frac{1}{8j}, c_{-2} = -\frac{1}{8j}.$	<b>Z3.21</b> $x(t) = \frac{1}{4} \Pi\left(\frac{t}{4}\right) \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right), Y(j\omega) = 2\pi \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n \delta\left(\omega - n\frac{\pi}{4}\right),$ $c_n = \frac{j}{2\pi(n^2-4)} \sin\left(n\frac{\pi}{2}\right), c_2 = -\frac{j}{16}, c_{-2} = \frac{j}{16}$
407	Z4.1	$\omega_0 = \frac{\pi}{5} \Omega, y(t) = \frac{4}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{5} \Omega t\right)$	$\omega_0 = \frac{\pi}{5} \omega_g, y(t) = \frac{4}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{5} \omega_g t\right)$
407	Z4.6	$h_3(t) = -2f_g \text{Sa}(2\pi f_g t) \cos(\pi f_0 t)$	$h_3(t) = -2f_g \text{Sa}(\pi f_g t) \cos(\pi f_g t)$
408	Z4.7(b)	$y(t) = 1 + \frac{4}{\pi} \cos(2t - 6)$	$y(t) = 1 + \frac{2}{\pi} \cos(2t - 6)$
412	Z5.8(a)(i)	$x[0] = 2, x[1] = 9/4, x[2] = 5/4, x[3] = 0, x[4] = 5/4$	$x[0] = 3/2, x[1] = 7/4, x[2] = 3/4, x[3] = -1/2, x[4] = 3/4$
412	Z5.8(a)(ii)	$x[0] = 2, x[1] = 1.748, x[2] = 1.531, x[3] = 1.531, x[4] = 1.748$	$x[0] = 1.5, x[1] = 2.214, x[2] = 1.155, x[3] = 0.537, x[4] = 0.6$
413	Z5.10	<b>(a)</b> $y(t) = \frac{A\Omega}{\pi} \left[ 2\text{Sa}^2(\Omega t) - \frac{1}{2} \text{Sa}^2\left(\frac{\Omega}{2}t\right) \right],$ <b>(b)</b> $y(t) = \frac{2A\Omega}{\pi} \text{Sa}(2\Omega t),$ <b>(c)</b> $y(t) = \frac{A\Omega}{\pi} \left[ \text{Sa}(2\Omega t) + \frac{3}{4} \text{Sa}^2\left(\frac{3}{4}\Omega t\right) - \frac{1}{4} \text{Sa}^2\left(\frac{\Omega}{2}t\right) \right],$ <b>(d)</b> $y(t) = \frac{A\Omega}{\pi} \left[ 2\text{Sa}(2\Omega t) + \text{Sa}^2\left(\frac{\Omega}{2}t\right) \cos(\Omega t) \right].$	$\Omega = 2\pi f_0$ <b>(a)</b> $y(t) = \frac{A\Omega}{\pi} \left[ 2\text{Sa}^2(\Omega t) - \frac{1}{2} \text{Sa}^2\left(\frac{\Omega}{2}t\right) \right],$ <b>(b)</b> $y(t) = \frac{2A\Omega}{\pi} \text{Sa}(2\Omega t),$ <b>(c)</b> $y(t) = \frac{A\Omega}{\pi} \left[ \text{Sa}(2\Omega t) + \frac{3}{4} \text{Sa}^2\left(\frac{3}{4}\Omega t\right) - \frac{1}{4} \text{Sa}^2\left(\frac{\Omega}{2}t\right) \right],$ <b>(d)</b> $y(t) = \frac{A\Omega}{\pi} \left[ 2\text{Sa}(2\Omega t) + \text{Sa}^2\left(\frac{\Omega}{2}t\right) \cos(\Omega t) \right].$

414	Z5.19	$X_s(jf) = \frac{1}{24} \sum_{n=-\infty}^{\infty} Sa^2\left(n \frac{\pi}{6}\right) \left[ \delta\left(f - \frac{1}{2} - 3 \cdot n\right) + \delta\left(f + \frac{1}{2} - 3 \cdot n\right) \right]$ <p>W przypadku próbkowania idealnego:</p> $X_s(jf) = \frac{3}{2} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left[ \delta\left(f - \frac{1}{2} - 3 \cdot n\right) + \delta\left(f + \frac{1}{2} - 3 \cdot n\right) \right].$	$X_s(jf) = \frac{1}{24} \sum_{n=-\infty}^{\infty} Sa^2\left(n \frac{\pi}{12}\right) \left[ \delta\left(f - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}n\right) + \delta\left(f + \frac{1}{2} - \frac{1}{3}n\right) \right].$ <p>W przypadku próbkowania idealnego:</p> $X_s(jf) = \frac{1}{6} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left[ \delta\left(f - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}n\right) + \delta\left(f + \frac{1}{2} - \frac{1}{3}n\right) \right].$
416	Z6.8(b)	$X_2[k] = \begin{cases} \frac{N}{2} \delta[k - \alpha], & k = \alpha \\ \frac{N}{2} \delta[k - (N - \alpha)], & k = N - \alpha \end{cases}$	$X_2[k] = \begin{cases} \frac{1}{2} \delta[k - \alpha], & k = \alpha \\ \frac{1}{2} \delta[k - (N - \alpha)], & k = N - \alpha \end{cases}$
417	Z6.18	$X[13] = 1 + 2j$	$X[13] = 1 - 2j$
418	Z7.3€	$\frac{1}{6} \sin\left(\frac{\pi}{8}n\right) - \frac{1}{4} \sin\left(\frac{\pi}{4}n\right)$	$\frac{1}{6} \sin\left(\frac{\pi}{8}n\right) - \frac{1}{4} \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right)$
419	Z7.7	$\arg H(e^{j\Omega}) = -\operatorname{arctg} \frac{2 \sin \Omega + \sin 2\Omega}{1 + 2 \cos \Omega + \cos 2\Omega}$	usunąć
420	Z7.16	<p>(a) <math>y[n] = \frac{1}{2}y[n-1] + x[n]</math>, (b) <math>H(e^{j\Omega}) = \frac{H_0(e^{j\Omega})}{1 - e^{-j\Omega}H_0(e^{j\Omega})}</math>,</p> <p>(c) <math>H(e^{j\Omega}) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}e^{-j\Omega}}</math>.</p>	<p>(a) <math>y[n] = \frac{1}{2}y[n-1] + x[n]</math>, (b) <math>H(e^{j\Omega}) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}e^{-j\Omega}}</math>.</p>
420	Z7.17(a)	$h_2[n] = -\frac{7}{3}\left(\frac{1}{3}\right)^n \cdot \mathbf{1}[n] + \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} \cdot \mathbf{1}[n-1]$	$h_2[n] = -\frac{7}{6}\left(\frac{1}{3}\right)^n \cdot \mathbf{1}[n] + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} \cdot \mathbf{1}[n-1]$
423	Z9.1	$h(t) = -\frac{1}{8}\delta(t) - \frac{1}{8}e^{-2t} \cdot \mathbf{1}(t)$	$h(t) = -\frac{1}{8}\delta(t) - \frac{1}{8}e^{-2t} \cdot \mathbf{1}(t) - \frac{1}{8}$
424	Z9.9(a)	$G(s) = \frac{s^2}{s^2 - 2s - 1}$	$G(s) = \frac{-s^2}{s^2 - 2s - 1}$
424	Z9.10	<p><b>Z9.10</b></p> <p>(a) <math>h_1(t) = \mathbf{1}(t)</math>, <math>h_2(t) = 2e^{-2t} \cdot \mathbf{1}(t)</math>,</p>	<p><b>Z9.10</b> (a) <math>h_1(t) = \mathbf{1}(t)</math>, <math>h_2(t) = 2e^{-2t} \cdot \mathbf{1}(t)</math>, (b)</p> <p><math>h(t) = (1 - e^{-2t}) \cdot \mathbf{1}(t)</math></p>

		<p>(b) <math>h(t) = (1 - e^{-2t}) \cdot \mathbf{1}(t)</math>,</p> <p>€</p> <p><math>y_1(t) = \left(-\frac{3}{4} + \frac{3}{2}t - \frac{1}{2}t^2 + \frac{3}{4}e^{-2t}\right) \cdot \mathbf{1}(t) + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}(t-1) + \frac{1}{2}(t-1)^2\right) \cdot \mathbf{1}(t)</math></p>	
425	Z9.13	$\varphi(\omega) = \arctg \frac{\omega}{2} - \arctg \frac{2\omega}{5-\omega^2}$	$\varphi(\omega) = \arctg \left(\frac{\omega}{2}\right) - \text{atan2}(2\omega, 5 - \omega^2)$
425	Z9.14€	$h(t) = 6e^{-4t} [\cos(2t) - 2\sin(t)] \cdot \mathbf{1}(t)$	$h(t) = 6e^{-4t} [\cos(2t) - 2\sin(2t)] \cdot \mathbf{1}(t)$
425	Z9.15	$\varphi(\omega) = -\arctg \frac{2\omega}{1-\omega^2}$	$\varphi(\omega) = -\text{atan2}(2\omega, 1 - \omega^2)$
426	Z10.5	$x[n] = \delta[n] - \frac{1}{7} \{37(-6)^{n-1} + 2\} \cdot \mathbf{1}[n]$	$x[n] = -\frac{1}{6} \delta[n] - \frac{1}{7} \{37(-6)^{n-1} - 2\} \cdot \mathbf{1}[n]$
428	Z11.5	$\arg H(e^{j\Omega}) = \arctg \left(\frac{\sin \Omega}{1 + \cos \Omega}\right) = \frac{\Omega}{2} - k\pi, \Omega \in ((-1 + 2k)\pi, (1 + 2k)\pi], k \in \mathbb{Z}$	$\arg H(e^{j\Omega}) = \frac{\Omega}{2} - k\pi, \Omega \in ((-1 + 2k)\pi, (1 + 2k)\pi], k \in \mathbb{Z}$
429	Z11.7	$\arg H(e^{j\Omega}) = -\arctg \left(\frac{\frac{1}{4} \sin 2\Omega}{1 - \frac{1}{4} \cos 2\Omega}\right)$	$\arg H(e^{j\Omega}) = -\text{atan2}\left(\frac{1}{4} \sin 2\Omega, 1 - \frac{1}{4} \cos 2\Omega\right)$
430	Z11.15	$\arg H(e^{j\Omega}) = -\arctg \left(\frac{\frac{1}{4} \sin \Omega}{1 + \frac{1}{4} \cos \Omega}\right)$	$\arg H(e^{j\Omega}) = -\text{atan2}\left(\frac{1}{4} \sin \Omega, 1 + \frac{1}{4} \cos \Omega\right)$