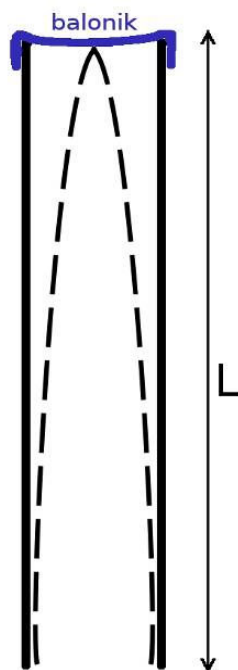


Opracował: **Jan Amos Jelinek**

Źródło (więcej w): {google:} „dziecięca fizyka”

www.czesi.pl/dzieciecafizyka

WZÓRW I OBLICZENIA
DO WYKONANIA WIELU OKTAW RUREK
(i innych instrumentów)



Aby obliczyć długość rurek należy posłużyć się częstotliwościami dźwięków gamy podanymi w tabeli 1. oraz wzorem, wiążącym prędkość fali dźwiękowej $V_{\text{dźwięk}}$ z jej częstotliwością f oraz długością.

fali L :
 $V_{\text{dźwięk}} = f L$.

W obliczeniach przyjęto $V_{\text{dźwięk}} = 331,5$ m/s. Rurki są cztery razy krótsze niż długość fali dźwiękowej, którą wywołują, więc z powyższego wzoru można wyznaczyć ich długość:

Wzór:

$$L = V_{\text{dźwięk}} / (4f).$$

L – długość rurki PCV

$V_{\text{dźwięk}}$ – szybkość poruszania się dźwięku w przestrzeni (stała = 331,5) x 4 – we wzorze

f – częstotliwość.

$$L = 331,5 / \text{częstotliwość} \times 4$$

- Częstotliwości kolejnych dźwięków C są elementami [ciągu geometrycznego](#) o ilorazie 2, przy czym najniższemu C odpowiada w przybliżeniu dźwięk o częstotliwość 16 Hz (cykli na sekundę).

Nazwa oktawy	częstotliwość dźwięku C oktawy w Hz	oznaczenia dźwięków
subkontra	16,351598	$C_2 D_2 E_2 F_2 G_2 A_2 H_2$ lub <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>A</u> <u>H</u>
kontra	32,703196	$C_1 D_1 E_1 F_1 G_1 A_1 H_1$ lub C D E F G A H
wielka	65,406391	C D E F G A H
mała	130,812783	c d e f g a h
razkreślna	261,625565	$c^1 d^1 e^1 f^1 g^1 a^1 h^1$
dwukreślna	523,251132	$c^2 d^2 e^2 f^2 g^2 a^2 h^2$
trzykreślna	1046,502261	$c^3 d^3 e^3 f^3 g^3 a^3 h^3$
czterokreślna	2093,004249	$c^4 d^4 e^4 f^4 g^4 a^4 h^4$
pięciokreślna	4186,009042	$c^5 d^5 e^5 f^5 g^5 a^5 h^5$
sześciokreślna	8372,018085	$c^6 d^6 e^6 f^6 g^6 a^6 h^6$

OBLICZENIA WYSOKOŚCI CZĘSTOTLIWOŚCI DŹWIĘKU

Zmiana wysokości dźwięku o ton, odpowiada pomnożeniu jego częstotliwości w hercach (Hz) przez $\sqrt[12]{2} \approx 1,122462$.

Zmiana o półton odpowiada pomnożeniu częstotliwości o czynnik $\sqrt[12]{2} \approx 1,059463$.

Zmiana o całą oktawę odpowiada pomnożeniu lub podzieleniu częstotliwości przez **2**, np. a^1 to 440 Hz, zaś z kolei a^2 odpowiada częstotliwości 880 Hz.

NIŻEJ ZAMIESZCZAM GOTOWE OBLICZENIA:

Częstotliwości dźwięków dla 4 oktaw dla określenia długości rurek PCV			
Dźwięk jaki osiągniesz		Częstotliwość	Długość rurki PCV jaką musisz przyciąć Przy średnicy rurki 2-3 cm
Nr oktawy	Ton	(Hz)	(cm)
1	C	16,3 granica słyszalności !!! Jest to dźwięk najniżej słyszalny	508.48 trudno wykonać rurkę o długości 5 metrów :-)
	C# / D ^b		
	D		
	D# / E ^b		
	E		
	F		
	F# / G ^b		
	G		
	G# / A ^b		
	A		
	A# / H ^c (B ^b)		
H (B)	30.6		
2	C	32,7	254.21
	C# / D ^b	34.6	
	D	32.7	
	D# / E ^b	38.9	
	E	41.2	
	F	43.7	
	F# / G ^b	46.3	
	G	49.0	
	G# / A ^b	51.9	
	A	55.0	
	A# / H ^c (B ^b)	58.3	
H (B)	61.7	134.31	
3	C	65.4	126.72
	C# / D ^b	69.3	119.58
	D	73.4	112.90
	D# / E ^b	77.8	106.52
	E	82.4	100.57
	F	87.4	94.82
	F# / G ^b	92.5	89.59
	G	98.0	84.56
	G# / A ^b	103.8	79.84

	A	110.0	75.34
	A# / H ^c (B ^b)	116.6	71.07
	H (B)	123.5	67.10
<hr/>			
4	C	130.8	63.36
	C# / D ^b	138.6	59.79
	D	146.9	56.41
	D# / E ^b	155.6	53.26
	E	164.9	50.53
	F	174.8	47.41
	F# / G ^b	185.0	44.79
	G	196.0	42.28
	G# / A ^b	207.7	39.90
	A	220.0	37.67
	A# / H ^c (B ^b)	233.1	35.55
	H (B)	247.0	34.53
<hr/>			
5	C	261.6	31.68
	C# / D ^b	277.2	29.89
	D	293.7	28.22
	D# / E ^b	311.1	26.63
	E	329.6	25.11
	F	349.6	23.70
	F# / G ^b	370.0	22.39
	G	391.9	21.15
	G# / A ^b	415.3	19.95
	A	440.0	18.84
	A# / H ^c (B ^b)	466.2	17.77
	H (B)	493.9	16.75
<hr/>			
6	C	523.3	15.84
	C# / D ^b	554.4	14.94
	D	587.3	14.10
	D# / E ^b	622.3	13.31
	E	659.3	12.57
	F	698.5	11.86
	F# / G ^b	740.0	11.19
	G	784.0	10.57
	G# / A ^b	830.6	9.97
	A	880.0	9.41
	A# / H ^c (B ^b)	932.3	8.89
	H (B)	987.8	8.38
<hr/>			
7	C	1046.5	7.91
	C# / D ^b	1108.8	

Opracował: **Jan Amos Jelinek**

Źródło (więcej w): {google:} „dziecięca fizyka”

www.czesi.pl/dzieciecafizyka

	D	1174.6	
	D# / E ^b	1244.6	
	E	1318.6	
	F	1397.0	
	F# / G ^b	1480.0	
	G	1568.0	
	G# / A ^b	1661.2	
	A	1760.0	
	A# / H ^c (B ^b)	1864.6	
	H (B)	1975.6	
8	C	2093.0	3.95
	C# / D ^b	2217.6	
	D	2349.2	
	D# / E ^b	2489.2	
	E	2637.2	
	F	2794.0	
	F# / G ^b	2794.0	
	G	2960.0	
	G# / A ^b	3136.0	
	A	3322.4	
	A# / H ^c (B ^b)	3520.0	
	H (B)	3951.2	2.09 granica techniczna !!! Na 2 centymetrowej rurce nie da się grać :-)

Długość rurek PCV niezbędna do zbudowania kolejnych oktaw:

Oktawa C3 – H3 to ok. 1128.61 cm

Oktawa C4 – H4 to ok. 608.21 cm

Oktawa C5 – H5 to ok. 200 cm

Oktawa C6 – H6 to ok. 141.03 cm

Suma dla 4 oktaw to ok. 22 m. rur PCV.

Osobiście polecam wykonanie tylko 4-tej, 5-tej i 6-tej oktawy, ponieważ do tego rozkładu rurek można zaadoptować wiele utworów (nie tylko dla dzieci :-).

Pomysł może się przydać dla świetlic, szkół muzycznych, ognisk młodzieżowych, imprezy okolicznościowe i wiele, wiele innych.

P.S. Zapraszam do nawiązania kontaktu. Dysponuję wszystkimi rurkami, a także współpracuję z zespołem, który na nich gra.

Jan Amos Jelinek >dziecięca fizyka<