

b) S využitím předchozích výsledků doplňte hodnoty frekvencí jednotlivých tónů v tabulce 2.

	oktáva							
	subkontra	kontra	velká	malá	jedno- čárkovaná	dvou- čárkovaná	tří- čárkovaná	čtyř- čárkovaná
<i>c</i>								
<i>cis</i>								
<i>d</i>								
<i>dis</i>								
<i>e</i>								
<i>f</i>								
<i>fis</i>								
<i>g</i>								
<i>gis</i>								
<i>a</i>	27,5	55	110	220	440	880	1 760	3 520
<i>b</i>								
<i>h</i>								

Tab. 2

a) Víme, že poměr frekvencí každých dvou sousedních tónů je konstantní. Velikost tohoto poměru označíme q . Vynásobíme-li frekvenci tónu a číslem q dostaneme frekvenci tónu b , pokud ji vynásobíme číslem q , dostaneme frekvenci tónu h , atd. Odtud dostaneme

$$220 \cdot q^{12} = 440,$$

tedy

$$q = \sqrt[12]{2} \doteq 1,059\,463.$$

Nyní již hodnoty frekvencí v tabulce snadno dopočítáme a dostaneme (po zaokrouhlení)

označení tónu	a	b	h	c^1	cis^1	d^1	dis^1	e^1	f^1	fis^1	g^1	gis^1	a^1
frekvence [Hz]	220	233,1	246,9	261,6	277,2	293,7	311,1	329,6	349,2	370	392	415,3	440

Poznámka: Posloupnost čísel, ve které je podíl dvou sousedních členů konstantní, se v matematice označuje jako *geometrická posloupnost*.



b) Postupným násobením (resp. dělením) číslem $q = 1,059\ 463$ po zaokrouhlení dostaneme hodnoty:

	oktáva							
	subkontra	kontra	velká	malá	jedno- čárkovaná	dvou- čárkovaná	tří- čárkovaná	čtyř- čárkovaná
<i>c</i>	16,4	32,7	64,4	130,8	261,6	523,3	1 046,5	2 093
<i>cis</i>	17,3	34,6	69,3	138,6	277,2	554,4	1 108,7	2 217,5
<i>d</i>	18,4	36,7	73,4	146,8	293,7	587,3	1 174,7	2 349,3
<i>dis</i>	19,4	38,9	77,8	155,6	311,1	622,3	1 244,5	2 489
<i>e</i>	20,6	41,2	82,4	164,8	329,6	659,3	1 318,5	2 637
<i>f</i>	21,8	43,7	87,3	174,6	349,2	698,5	1 396,9	2 793,8
<i>fis</i>	23,1	46,2	92,5	185	370	740	1 480	2 960
<i>g</i>	24,5	49	98	196	392	784	1 568	3 136
<i>gis</i>	26	51,9	103,8	207,7	415,3	830,6	1 661,2	3 322,4
<i>a</i>	27,5	55	110	220	440	880	1 760	3 520
<i>b</i>	29,1	58,3	116,5	233,1	466,2	932,3	1 864,7	3 729,2
<i>h</i>	30,9	61,7	123,5	246,9	493,9	987,8	1 975,5	3 950,7

3) Hodnoty frekvencí z tab. 2 najdou uplatnění i v mnoha jiných oblastech než je hudba. Letící hmyz kmitá křídly, čímž vydává určitý zvuk. Křídlo představuje kmitající destičku vydávající tón určité frekvence. Chceme-li zjistit, kolikrát za sekundu kmitne daný hmyz křídly, stačí zjistit, jaký tón při letu vydává. Zjistěte, kolikrát za sekundu mávne křídly

- moucha domácí, pokud vydává tón f^1 ,
- čmelák, vydávající za letu tón a ,
- včela, která vydává tón a^1 ,
- komár, vydávající tón cis^2 .

S využitím předchozí úlohy dostaneme

- $f^1 = 349,2$, tj. moucha domácí kmitne křídly cca 350krát za sekundu,
- $a = 220$, tj. čmelák kmitne křídly cca 220krát za sekundu,
- $a^1 = 440$, tj. včela kmitne křídly cca 440krát za sekundu,
- $cis^2 = 349,2$, tj. komár kmitne křídly cca 550krát za sekundu.



Autoři: Eduard Fuchs, Pavel Tlustý, Eva Zelendová

+ Toto dílo je licencováno pod licencí Creative Commons [CC BY-NC 4.0]. Licenční podmínky navštivte na adrese [https://creativecommons.org/choose/?lang=cs].

