M

N 0

CS学際科学「音を科学する」

学相看号

氏名

左のグラフの

片対数グラフを貼る

氏名

平均億による音階

のグラフを貼る

1

8

0

0

0

学精香号

課題1「平均律による音階」

1) 学籍番号、氏名を記入する

- 2) 基準の音になる、「A4(ラ)」 の音の振動数を「440」とする。 ■D62 に『440』を打ち込む
- 3)高音部の振動数を計算させる。 「A4(ラ)」よりも半音高い 「A#4 (ラ#)」の振動数は 「A4 (ラ) 440」に2の 12乗根を掛けたもの。 ■D63 IC [=D62*2^(1/12)] を打ち込む
- 4) 以降、振動数は2の12乗根を 公比とした等比数列。 ■D63 へ戻り、カーソルを右下 に合わせて、下に引っ張り同様の 計算を繰り返させる。 D63~D112。
- - 「A4(ラ)」よりも半音低い 「G#4 (ソ#)」の振動数は 「A4 (ラ) 440」を2の 12乗根で割ったもの。 ■D61に[=D62/2^(1/12)] を打ち込む

С В D Ε F G A B А 51 A# ラ# 3 59 F# 4 60 G 52 B 3 61 G# 4 53 C 4 K 62 A 4 = 54 C# 4 ۲° # 67 A# 4 55 D 4 64 B 4 56 D# 4 レ# 65 C 5 66 C# 5 57 E 4 111 67 D 5 V 58 F 4 77 59 F# 4 ファ# -D63 60 G 4 1 В 61 G# 4 ソ# 59 F# 4 62 A 4 440 = 60 G 4 63 A# 4 ラ# 61 G# 4 62 A 4 64 B 4 63 A# 4 65 C 5 K 64 B 4 66 C# 5 ド# 65 C 5 67 D 5 L 66 C# 68 D# レ# 67 D 5 課題1 音階表 課題2 試験管笛 EX課題 木琴(68 D# 5 60 F

A B C D E F G H I

2 3 4

0

0

0 0 0

0

▼ : × ✓ fx

0 0

1

5 6 7 ►# D#

9 77# F#

17 C 1 F

11 7# G#

12

13

15

D63

平均律による音階表 201258 2^(1/12) 1.059

0

0

0

440

0 0 5

6 7

0

0

0

0 0 0

0

0 0



R S

- 5)低音部の振動数を計算させる。6)以降、低音部の音は、半音 下がる度に、振動数を2の12 乗根で割ればよい。 ■D61に戻り、カーソルを
 - 右下に合わせて、上に引っ張り 上げ同様の計算を繰り返させる。
 - 7) 画面を一番上まで戻すと 平均律による音階表が完成 している。

1	A	В	C	D	E	F	G	н	1.1	
1			平均律による音階表				2の12乗根		2^(1/12)	1.05946
2			1	2	3	4	5	6	7	8
3	F	C	33	65	131	262	523	1047	2093	4186
4	F#	C#	35	69	139	277	554	1109	2217	4435
5	4	D	37	73	147	294	587	1175	2349	4699
б	2#	D#	39	78	156	311	622	1245	2489	4978
7	2	E	41	82	165	330	659	1319	2637	5274
8	77	F	44	87	175	349	698	1397	2794	5588
9	77#	F#	46	92	185	370	740	1480	2960	5920
10	7	G	49	98	196	392	784	1568	3136	6272
11	7#	G#	52	104	208	415	831	1661	3322	6645
12	2	A	55	110	220	440	880	1760	3520	7040
13	7#	A#	58	117	233	466	932	1865	3729	7459
14	4	в	62	123	247	494	988	1976	3951	7902

8)縦軸に振動数をとったグラフを 作成し、振動数の増加の様子を 可視化する。

■D17~D112までを範囲指 定し、「挿入」→「散布図」でグ ラフを表示させる。

- 9) グラフを画面上部へと持っていき、指定の場所に置く。
 グラフタイトルを「平均律による振動数f[Hz]」とする。
- 10) グラフをコピーして右側の
 「左のグラフの片対数グラフを 貼る」の上に置く。
- 11)右のグラフの縦軸を左クリッ クし、軸の書式設定を選ぶ。
- 12)「対数目盛を表示する(L)」 にチェック√を入れる。
- 13)出来上がったグラフの横軸を 左クリックし、軸の書式設定を選 ぶ。
- 14)境界値の最大値を「100」 に設定する。2つのグラフとも 最大値を「100」にする。
- 15) 画面を一番上に持っていき 「上書き保存」「印刷」をして 完成!





