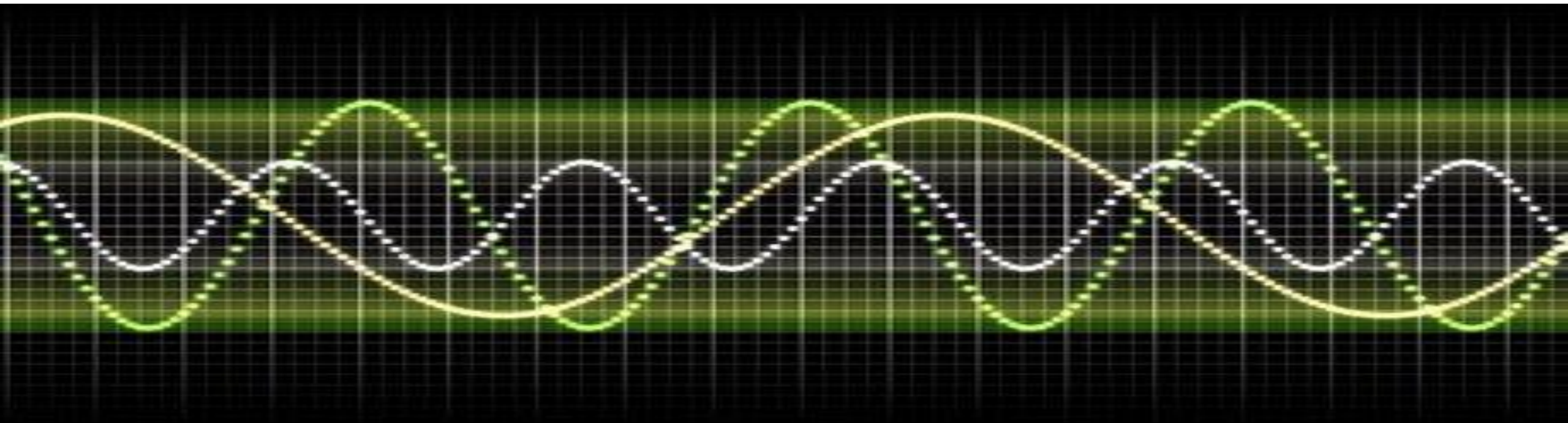


فیزیک اختصاصی ۲

بیناب صوتی

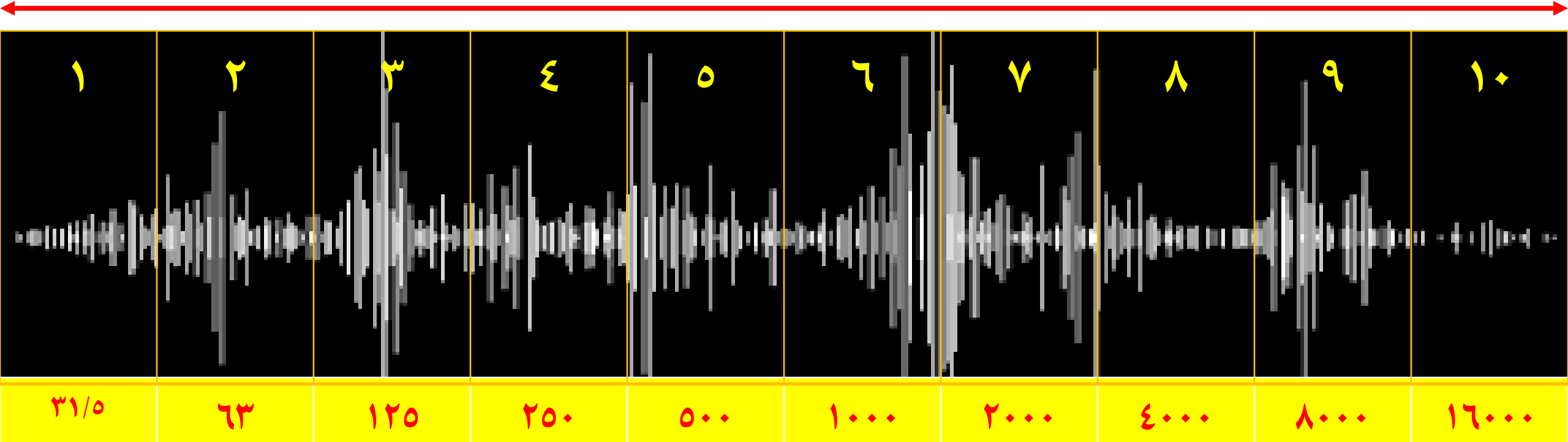
علی چوپانی





محدوده فرکانس صوتی قابل درک را به نواحی قراردادی تقسیم می کنند و به هر ناحیه آن یک باند صوتی می گویند.

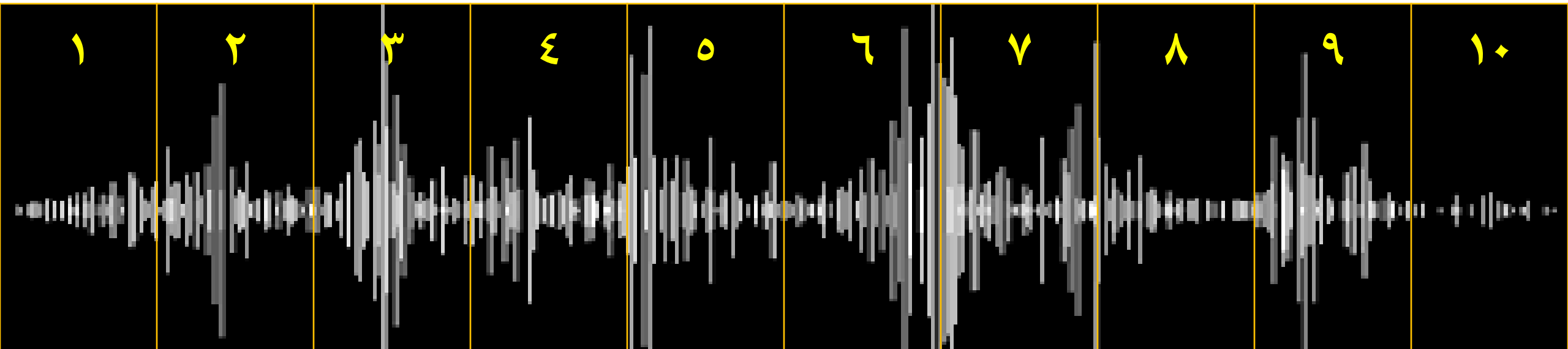
۲۰ - ۲۰۰۰۰ هرتز



باند صوتی

اکتاوباند

safetyman.ir

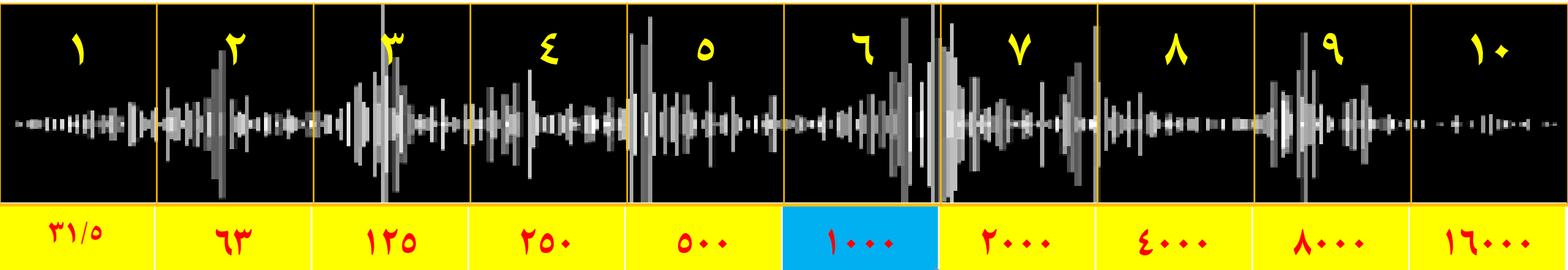


F_n

F_C

F_{n+1}

$$F_{n+1} - F_n = BW$$



$$\frac{F_{n+1}}{F_n} = 2^k$$

K: عدد پهنای باند است

K عدد پهنای باند است و می توان آن را عدد صحیح یا کسری در نظر گرفت.

- در صورتی که $K=1$ باشد:

$$\frac{F_{n+1}}{F_n} = 2^1 \rightarrow F_{n+1} = 2F_n$$

۳۱/۵	۶۳	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	۱۶۰۰۰
------	----	-----	-----	-----	------	------	------	------	-------

در این حالت پهنای باند را در تجزیه صوت، یک اکتاو باند (شامل ۸ یا ۱۰ باند) می نامند.

در تجزیه یک اکتاوباند:

$$F_C = \sqrt{F_{n+1} \times F_n}$$

$$F_{n+1} = 2F_n$$

$$F_C = \sqrt{2F_n^2} \quad F_C = F_n\sqrt{2}$$

مثال

- اگر فرکانس حد مرکزی ۱۲۵ هرتز و آنالیز فرکانس از نوع یک کتاو باند باشد، فرکانس حد پایین و حد بالا چند هرتز خواهد بود؟

جدول زیر فرکانس های حدهای سه گانه را در تقسیم بندی یک اکتاوباند نشان می دهد.

فرکانس حد پایین	فرکانس حد مرکزی	فرکانس حد بالا
۵/۲۲	۵/۳۱ Hz	۴۵
۴۵	۶۳	۹۰
۹۰	۱۲۵	۱۸۰
۱۸۰	۲۵۰	۳۶۰
۳۶۰	۵۰۰	۷۲۰
۷۲۰	۱۰۰۰	۱۴۴۰
۱۴۴۰	۲۰۰۰	۲۸۸۰
۲۸۸۰	۴۰۰۰	۵۷۶۰
۵۷۶۰	۸۰۰۰	۱۱۵۲۰
۱۱۵۲۰	۱۶۰۰۰	۲۳۰۴۰

در صورتی که $k = \frac{1}{3}$ باشد:

$$\frac{F_{n+1}}{F_n} = 2^{1/3}$$

$$F_{n+1} = \sqrt[3]{2}F_n$$

$$F_{n+1} = 1.26F_n$$

$$F_C = 2^{1/6}F_n \rightarrow F_C = 11 \cdot 2F_n$$

این تقسیم بندی را یک سوم اکتاوباند می نامند. در این حالت حداکثر ۳۲ ناحیه وجود خواهد داشت.

مثال

- اگر فرکانس حد مرکزی ۲۵۰ هرتز و آنالیز فرکانس از نوع یک سوم کتاو باند باشد، فرکانس حد پایین و حد بالا چند هرتز خواهد بود؟

1/3 octave band		1/1 octave band	
Centre frequency Hz	Frequency range Hz	Centre frequency Hz	Frequency range Hz
50	45 - 56	63	45 - 90
63	56 - 71		
80	71 - 90		
10	90 - 112	125	90 - 180
125	112 - 140		
160	140 - 180		
200	180 - 224	250	180 - 355
250	224 - 280		
315	280 - 355		
400	355 - 450	500	355 - 710
500	450 - 560		
630	560 - 710		
800	710 - 890	1000	710 - 1410
1000	890 - 1120		
1250	1120 - 1410		
1600	1410 - 1800	2000	1410 - 2800
2000	1800 - 2240		
2500	2240 - 2800		
3150	2800 - 3550	4000	2800 - 5600
4000	3550 - 4500		
5000	4500 - 5600		
6300	5600 - 7100	8000	5600 - 11200
8000	7100 - 9000		
10000	9000 - 11200		

دقیق ترین حالت زمانی است که $k = \frac{1}{10}$ باشد. روابط در این تقسیم بندی به قرار زیر است:

$$\frac{F_{n+1}}{F_n} = 2^{1/10} \rightarrow F_{n+1} = \sqrt[10]{2} F_n \rightarrow F_{n+1} = 1.07 F_n$$

$$F_C = 2^{1/20} F_n \rightarrow F_C = 1.04 F_n$$

اثر دوپلر

The Doppler Effect for a Moving Sound Source

