



5



7



3



Тригонометричні функції в житті ЛЮДИНИ





ЕПІГРАФ

**«Щасливий той, хто в звичнім наче
побачив те, чого ніхто не бачив»**

Дж. Г. Байрон

5



7



3





5



7



3



**“Природа формує
свої закони
мовою математики”
Г.Галілей**



5



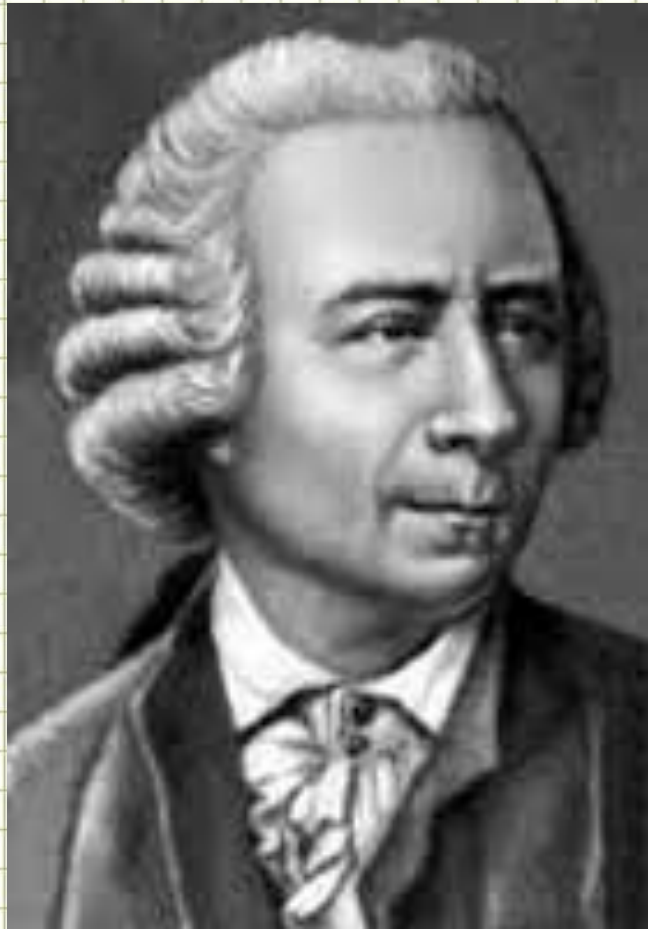
7



3



Леонард Ейлер – великий вчений XVIII століття



Леона́рд Ейлер — швейцарський математик та фізик, здійснив важливі відкриття в таких різних галузях математики: математичний аналіз та теорія графів. Він також ввів велику частину сучасної математичної термінології і позначень, зокрема у математичному аналізі, як, наприклад, поняття математичної функції.



5



7



3



- Багато фізичних величин періодично змінюються і можуть бути описані за допомогою тригонометричних функцій $y=A \sin(kx+a)$ або $y=A \cos(kx+a)$; де A , k , a - задані числа, $A \neq 0$, $k \neq 0$. У такому випадку говорять, що фізична величина здійснює гармонічне коливання а функцію називають функцією гармонічного коливання.



5



7



3



Коливальними називаються процеси, які так чи інакше повторюються з часом.

КОЛИВАННЯ

МЕХАНІЧНІ

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ





5



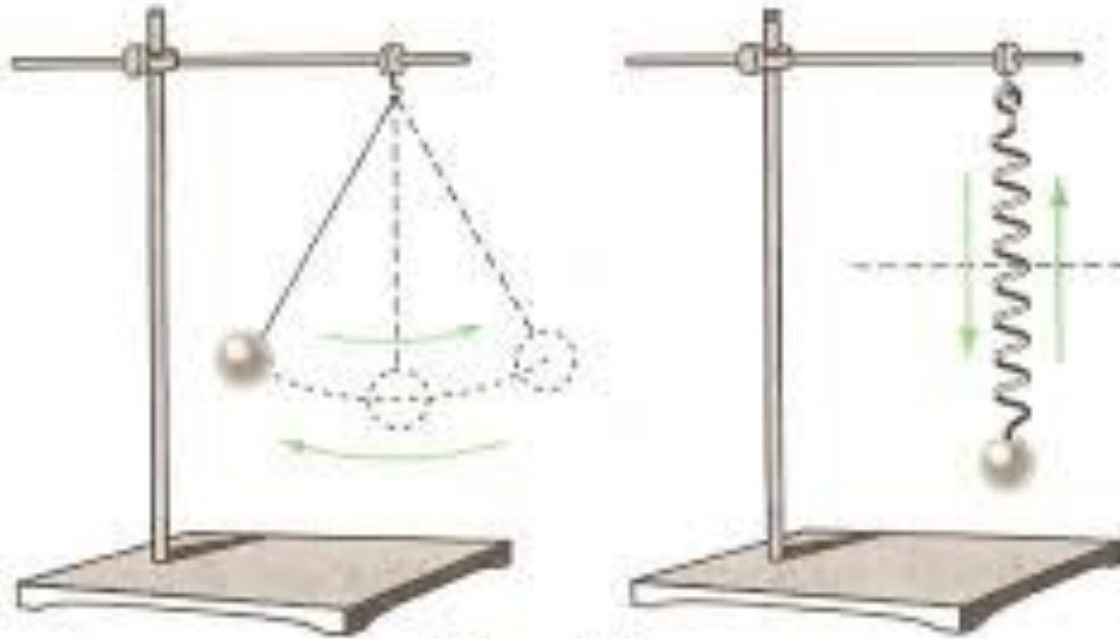
7



3



Гармонічні коливання математичного маятника



Мал. 24



5



7



3



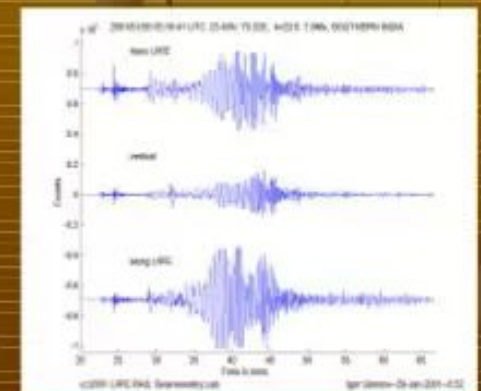
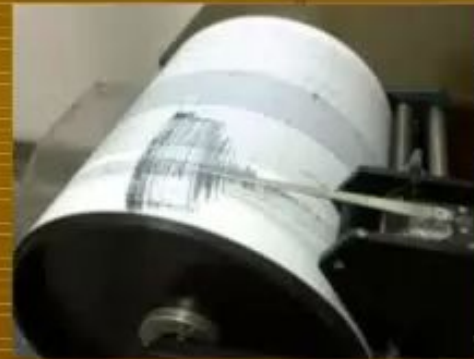
Людина застосовує властивості тригонометричних функцій у різних приладах:

- Термографи – креслять графіки температури;
- Кардіографи зображують графічно роботу серця;
- Сейсмографи – попереджають про землетруси або фіксують їх...

Застосування в сейсмології

Сейсмограф

Використовуючи свідчення сейсмографів (приладів тих, що безперервно фіксують коливання ґрунту і що будують спеціальні графіки - сейсмограми), геологи можуть передбачити наближення землетрусу або цунамі.



5



7



3





5



7



3



Перший сейсмограф



"Дракон, що грається з жабами"
або перший в світі сейсмограф.

В Китаї жив видатний учений на ім'я Чжан Хен, який після багаторічних шукань створив перший в світі своєрідний сейсмограф, який досить точно передбачив декілька землетрусів, які відбулися в Лояні - тодішній столиці Піднебесної, а також могутній землетрус в провінції Ганьсу.



Застосування в медицині

5



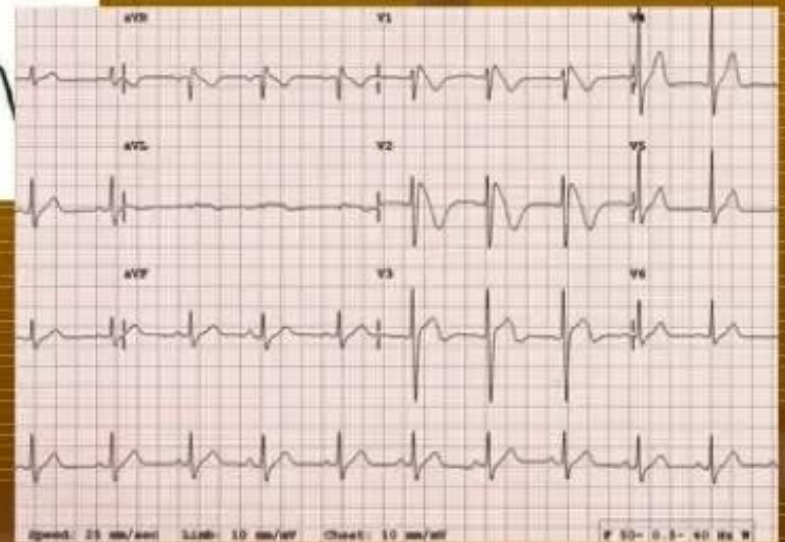
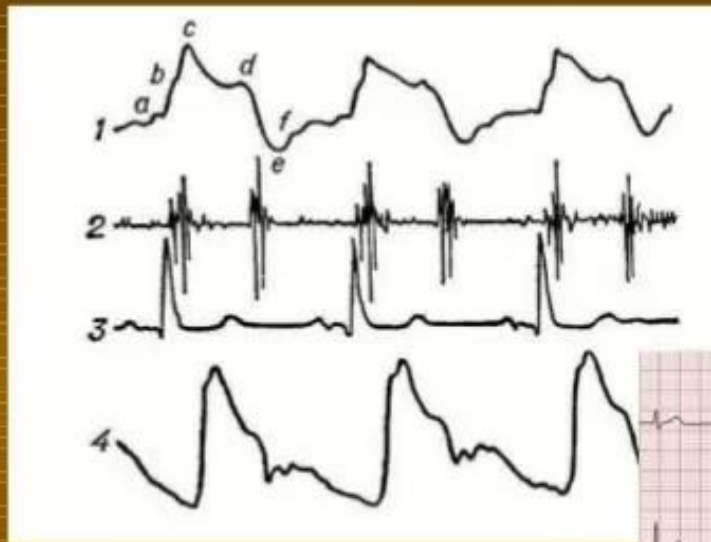
7



3



Кардіограми





5



7



3



Кардіограф

Лікарі виявляють хвороби серця, вивчаючи графіки, отримані за допомогою кардіографа, їх називають кардіограмами.





5



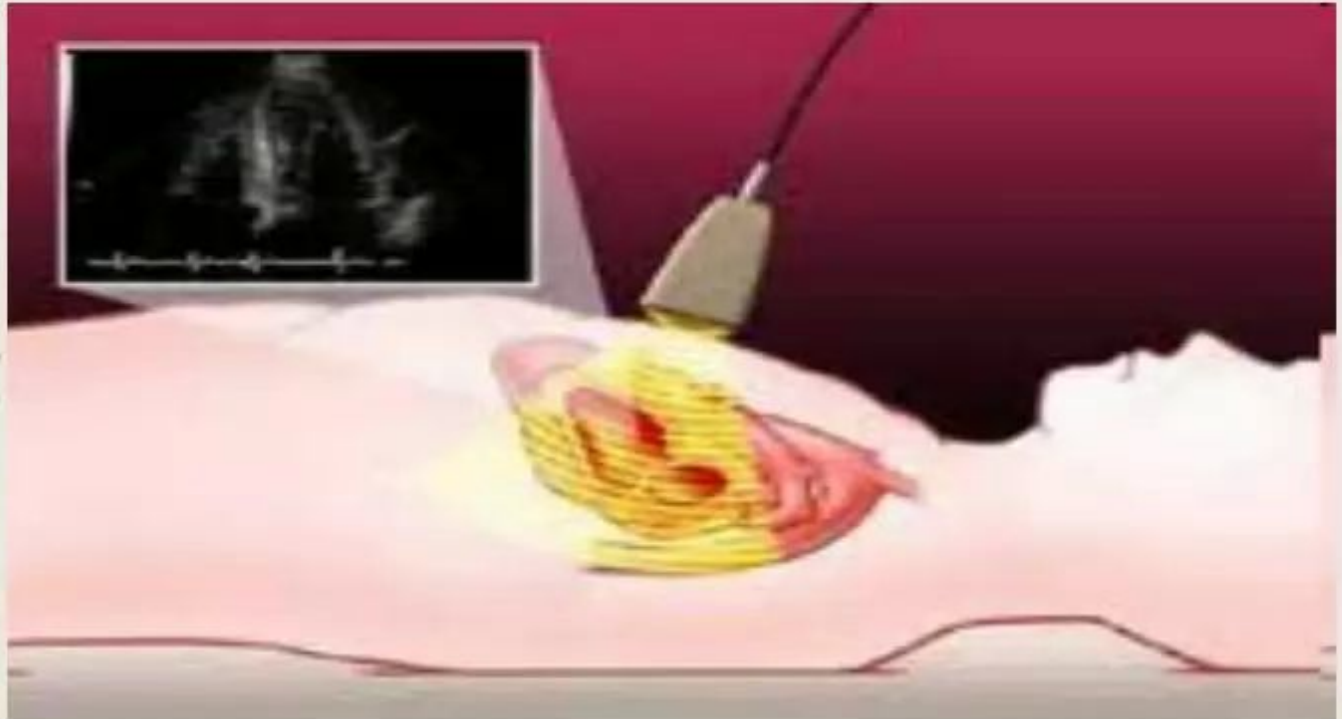
7



3



Ехокардіографія





5



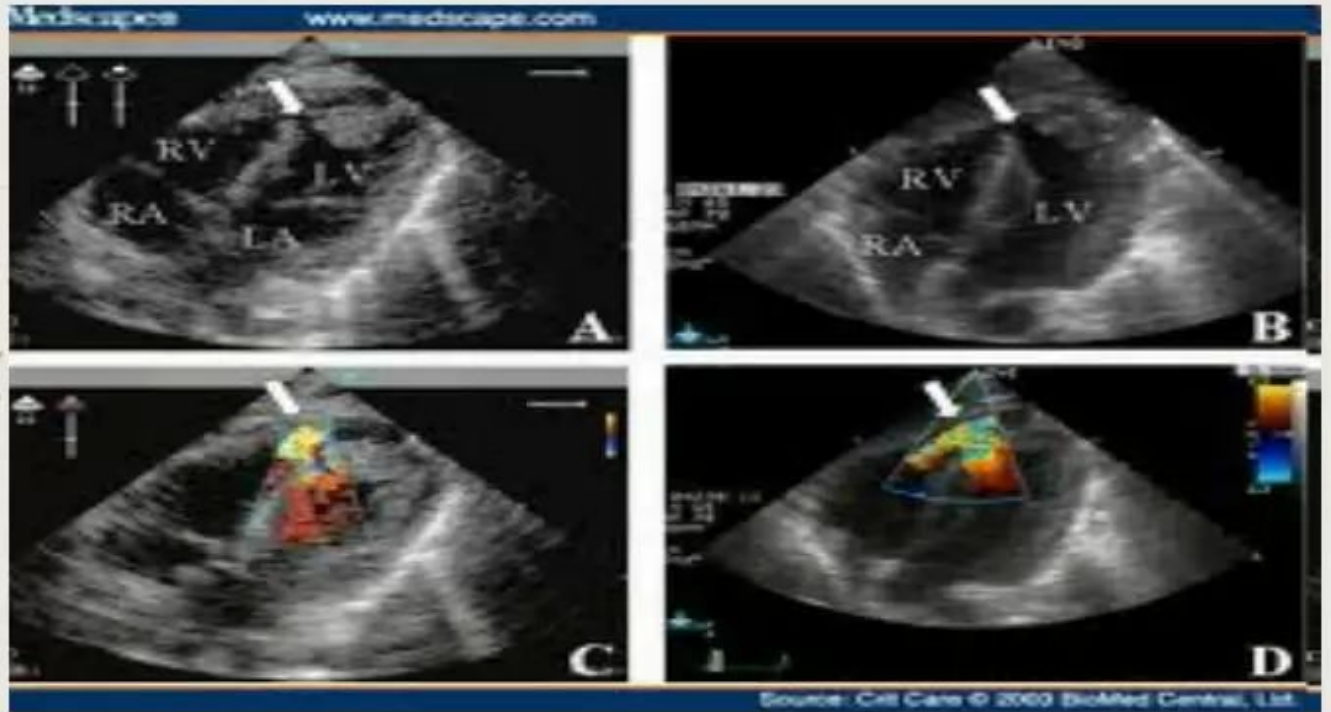
7



3



Ехокардіографія





5



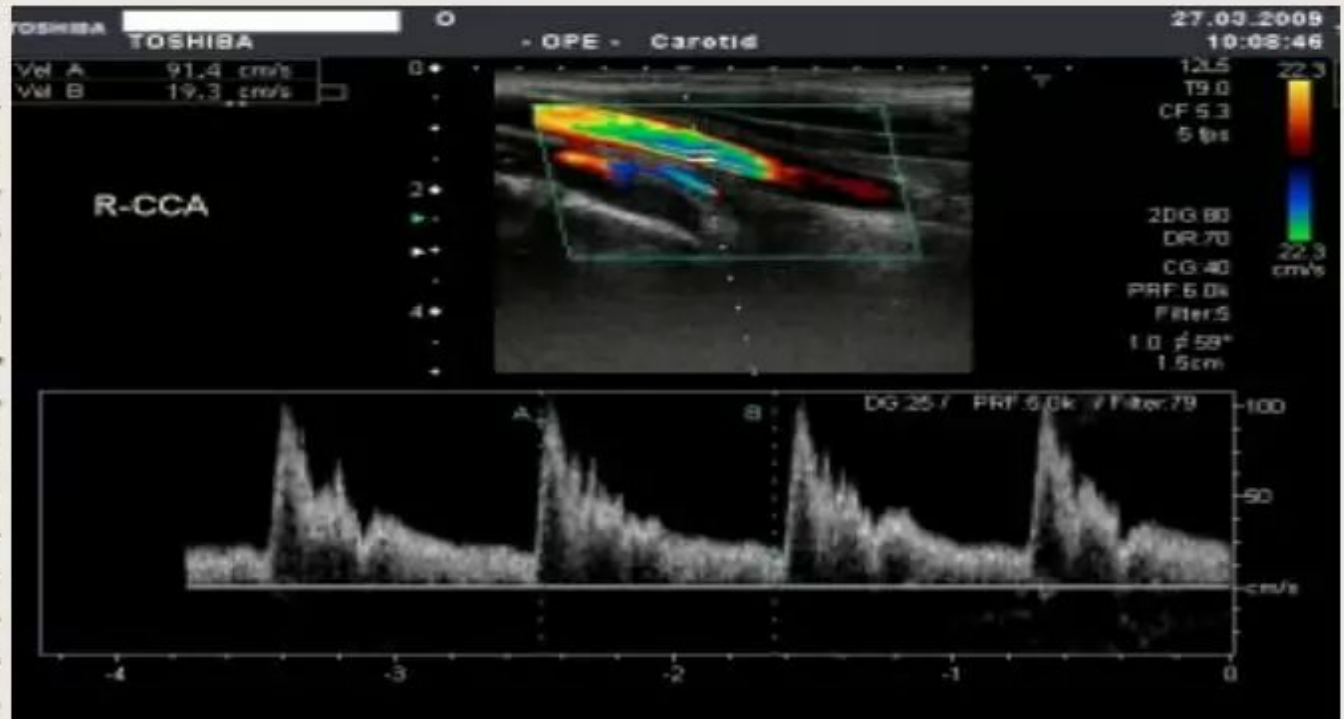
7



3



Приклад УЗД судин





5



7



3



Приклади тривимірного УЗД плоду в режимі реального часу Режим Live 3D й 2D у сірій шкалі.

Фрагмент дослідження – плід





5



7



3



- Розглядаючи графіки тригонометричних функцій, можна згадати, що в повсякденному житті ми бачили схожі криві та поверхні. Наприклад хвилі на морі мають форму, що нагадує синусоїду.





ГАРМОНІКИ В ПРИРОДІ



5



7



3





5



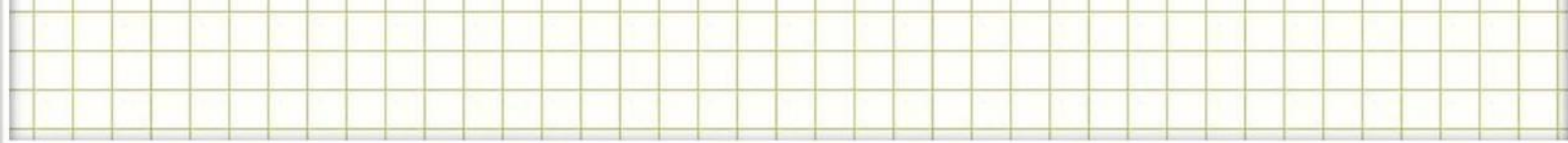
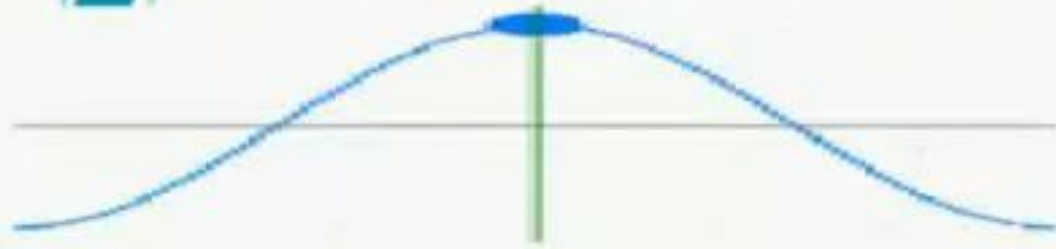
7



3



Гармонія роботи фонтана в Дубаї





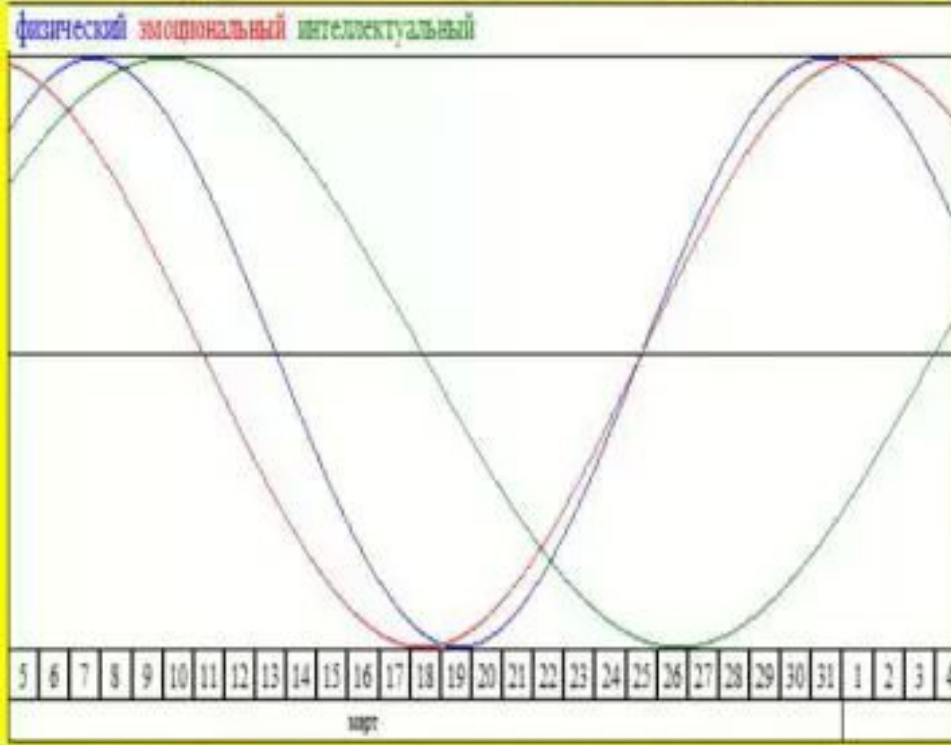
5



7



3



Гармоніки у житті людини. Графіки біоритмів

Графік біоритмів людини підлягає закону синусоїди. З його допомогою можна спланувати ефективну діяльність людини.

Гармонія в побуті



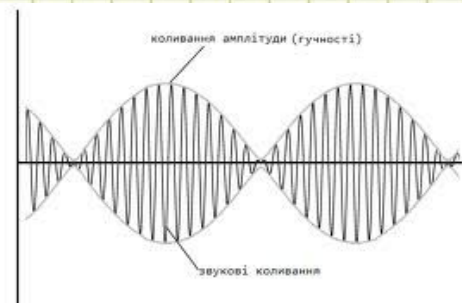
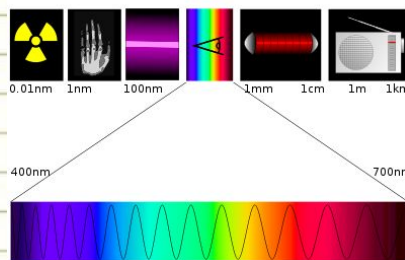
5



7



3





5



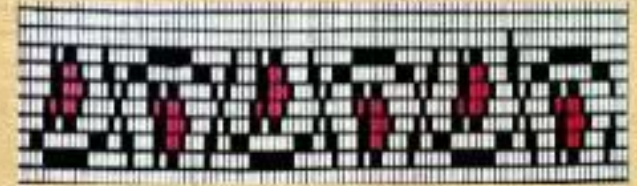
7



3



Синус (від лат. *sinus*) – вигин,
кривизна.





Застосування радіохвиль

5



7



3



Военное применение



наука



Медицина

Радиотаблетка для определения среды желудочно-кишечного тракта.



Все виды связи



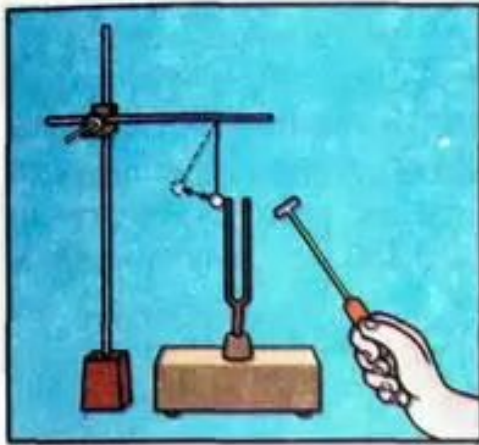
5



7



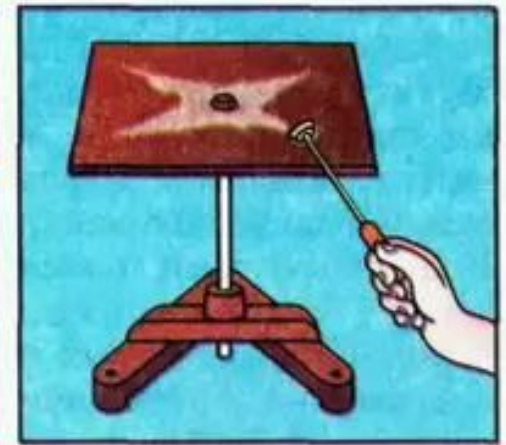
3



a



б



в

Мал. 2.27. Колювання камертона (*a*), струни (*б*) та металеві пластинки (*в*)

ШКАЛА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ

Физ-3

Довжина хвилі, м =	10^4	10^4	$7,7 \cdot 10^1$	$3,8 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^9$	$1,37 \cdot 10^{18}$	10^{18}	10^{22}
Частота, Гц	$\geq 10^4$	$3 \cdot 10^{10}$	$4 \cdot 10^{14}$	$8 \cdot 10^{14}$	$6 \cdot 10^{16}$	$2,19 \cdot 10^{18}$	$\geq 10^{19}$	$\geq 10^{22}$



Низькочастотні електромагнітні хвилі



Радіохвилі



Інфрачервона випромінювання



Ультрафіолетове випромінювання



Рентгенівські промені



Гамма-промені



5



7



3



Розділ математики, який вивчає гармонічні коливання називають «Гармонічний аналіз». Якщо ви пов'яжете своє майбутнє з математикою, фізикою, технікою, то зможете ознайомитися з цим розділом у вищому навчальному закладі.



5



7



3



УДАЧІ ВАМ!