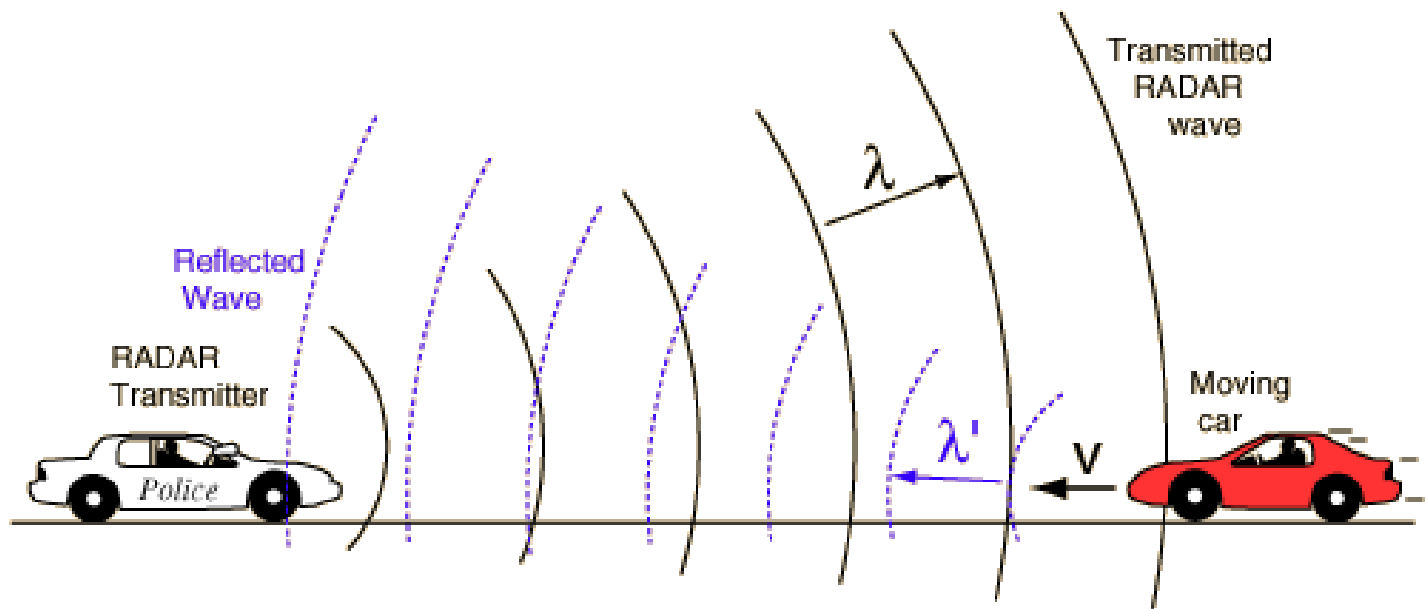


ДОПЛЕРОВ ЕФЕКТ



Доплеров ефект



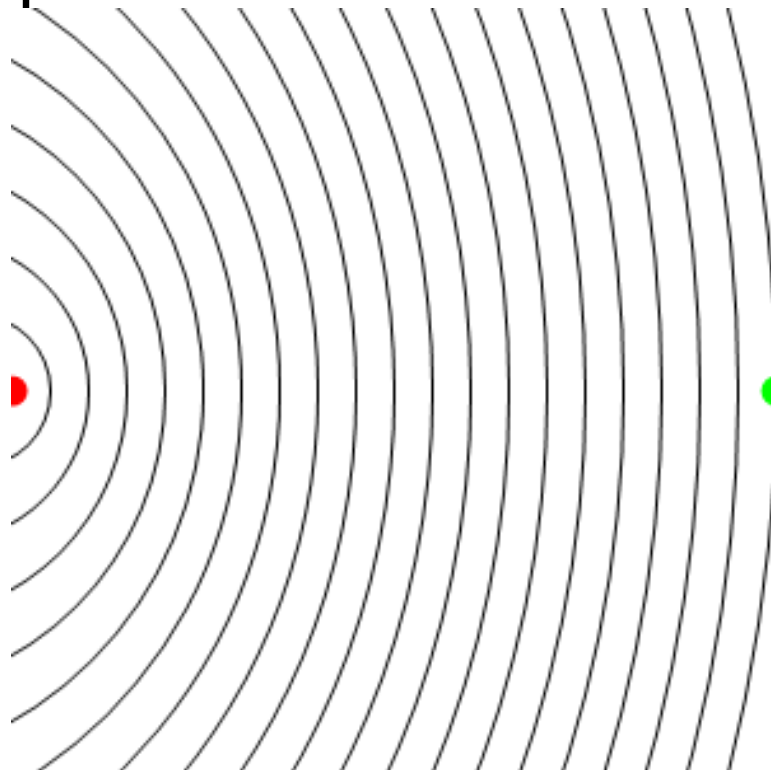
Кристиан Йохан Доплер: За цвета на светлината на двойните звезди и някои други звезди на небето, 1842 г.

Кристиан Йохан Доплер е австрийски физик изследвал промяната на честотата на звуковите вълни при преместване на звуковия източник спрямо неподвижен наблюдател.

Кристиан Доплер е роден в Залцбург, Австрия в семейството на каменоделец. Завършва гимназия, след което учи астрономия и математика във Виена и Залцбург.

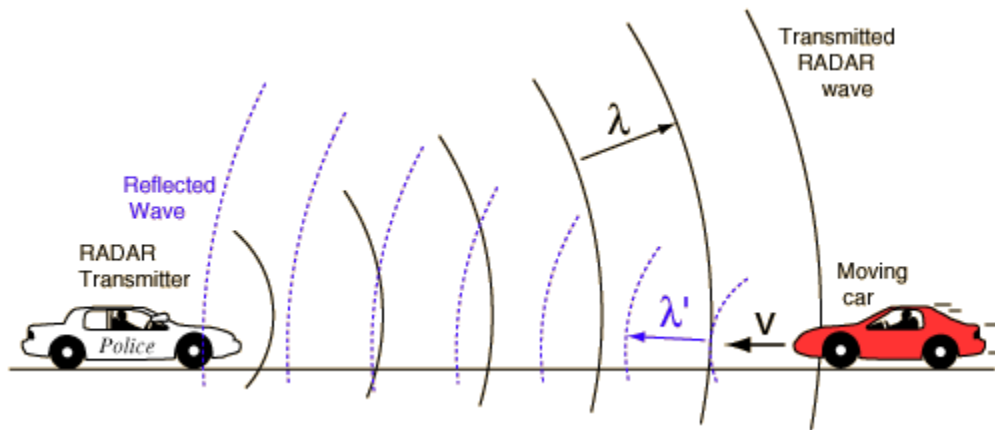
Доплеров ефект

При намаляване на разстоянието между приемник и предавател, приеманата честота се повишава, а при отдалечаване се намалява.



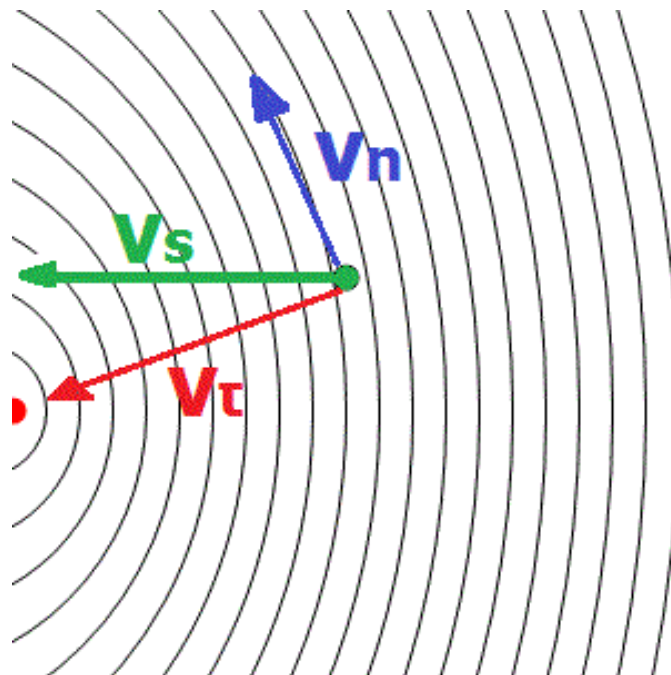
Доплеров ефект

Ефектът на доплер се изразява в промяна на приеманата честота при промяна на фазовия път на вълната. Това се наблюдава при отражение на вълната от движещ се обект.



Доплеров ефект

За промяна на честотата на приетата вълна влияние оказва само тангенциалната компонента на пълната скорост (компонентата насочена по оста свързваща предавателя и приемника), тъй като само тя води до промяна на разстоянието между обектите.



Доплеров ефект

$$f_r = f_t \pm \Delta f = f_t \left(1 \pm \frac{v}{c} \right), Hz$$

f_r , Hz – честота на приетия сигнал;

f_t , Hz – честота на излъчения сигнал;

Δf , Hz – доплерово отместване;

v , m/s – скорост на движещия се обект;

c , m/s – скорост на светлината.



Доплеров ефект

$$f_r = \frac{c \pm v}{\lambda} = \frac{c}{\lambda} \pm \frac{cv}{\lambda c} =$$
$$= f_t \pm f_t \frac{v}{c} = f_t \pm \Delta f, \text{ Hz}$$



Доплерово отместване в радиолокацията

$$\Delta f = 2 f_t \frac{v}{c}, Hz$$

Приложение на доплеровия ефект

Доплерова сонография (ехография) - функционална диагностика на кръвоносните съдове.

Непрекъснатата Доплерсонография (Continuous Wave Doppler): излъчва се непрекъснат ултразвуков сигнал, който, в зависимост от скоростта на движение на еритроцитите се представя като звук или доплерсонографска крива.

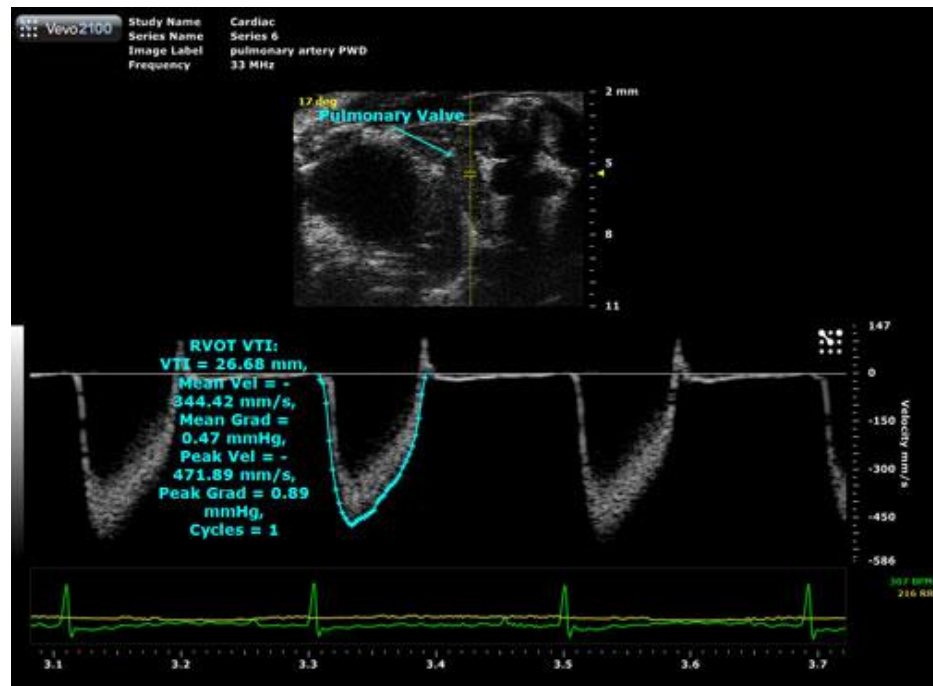
Установяват се артериални тромбози или стенози, както и се измерва периферно артериално налягане.



Приложение на доплеровия ефект

Доплерова сонография (ехография) - функционална диагностика на кръвоносните съдове.

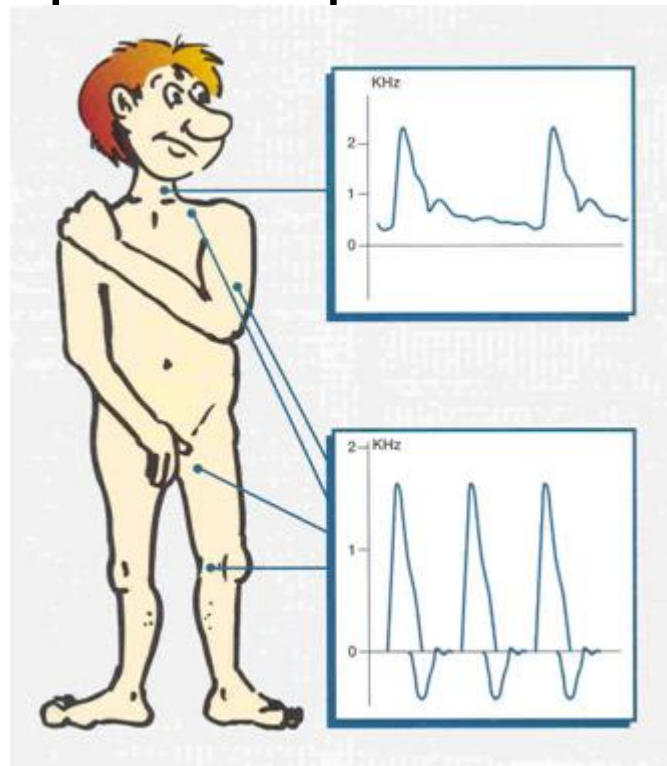
Импулсна Доплерсонография (Pulsed Wave Doppler): излъчва се прекъснат ултразвуков сигнал, което позволява и количествена оценка на кръвотока през съда.



Приложение на доплеровия ефект

Доплерова сонография (ехография) - функционална диагностика на кръвоносните съдове.

Дуплекс-сканиращо изследване: комбинация между ултразвукова ехография и импулсна Доплерсонография. Кръвният ток в съдовете се изобразява с червен цвят при кръвоток срещу хода на ултразвуковите вълни (артериален), син - за кръвоток по хода на ултразвуковите вълни (венозен) или цвят в цялата цветова гама (завихрен кръвоток).

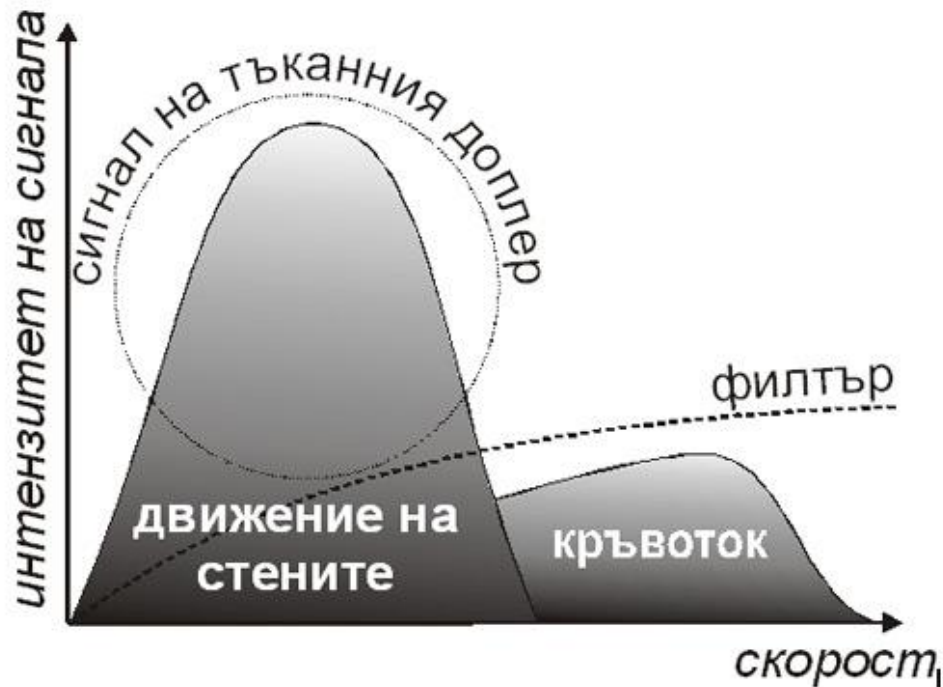


Приложение на доплеровия ефект

Тъканна доплер ехокардиография: метод за количествена оценка на миокардната функция чрез тъканните скорости.

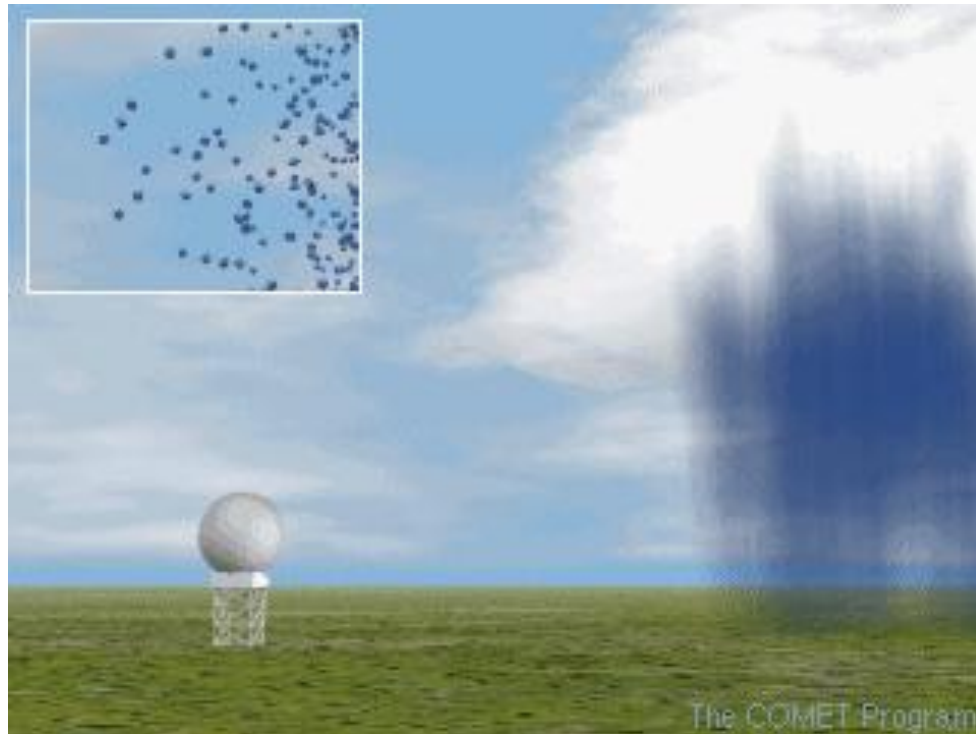
Потискат се сигналите от движещата се кръв и се изобразяват сигналите от стените.

Клинично приложение: Диастолна функция на лявата камера; Диференциална диагноза между рестриктивна кардиомиопатия и констриктивен перикардит; Систолна функция на лявата камера и др.



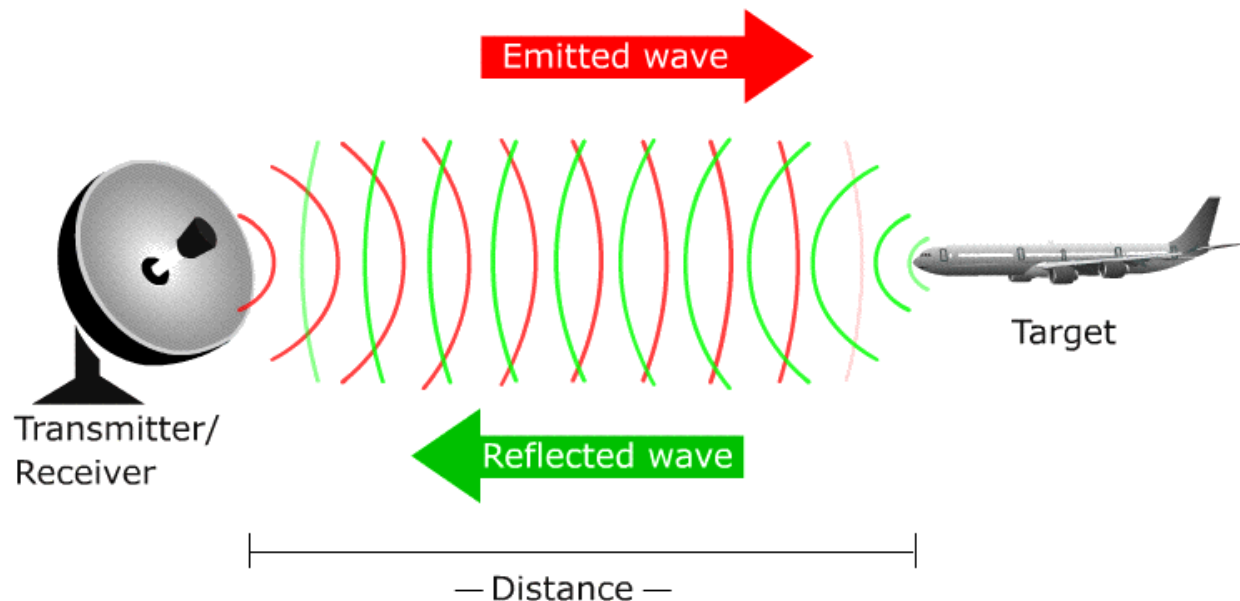
Приложение на доплеровия ефект

Метеорологичен радар: активна система за отдалечено наблюдение и определяне на скорост и посока на движение, както и на количество на хидрометеорите.



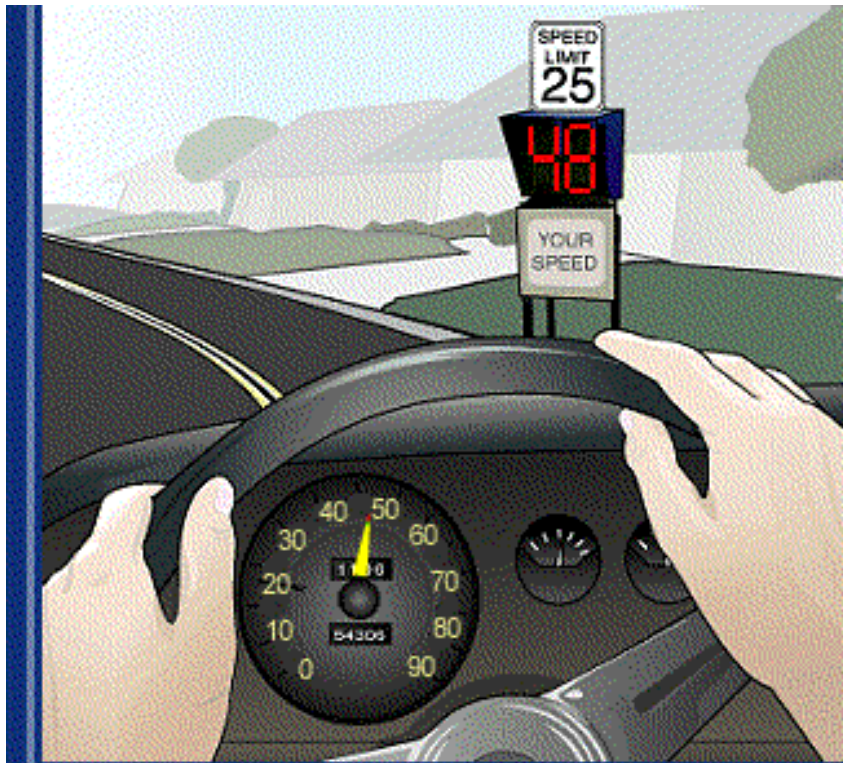
Приложение на доплеровия ефект

Радиолокация –
измерване на разстояние



Приложение на доплеровия ефект

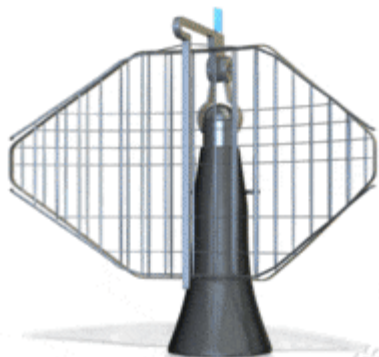
Радиолокация –
измерване на скорост



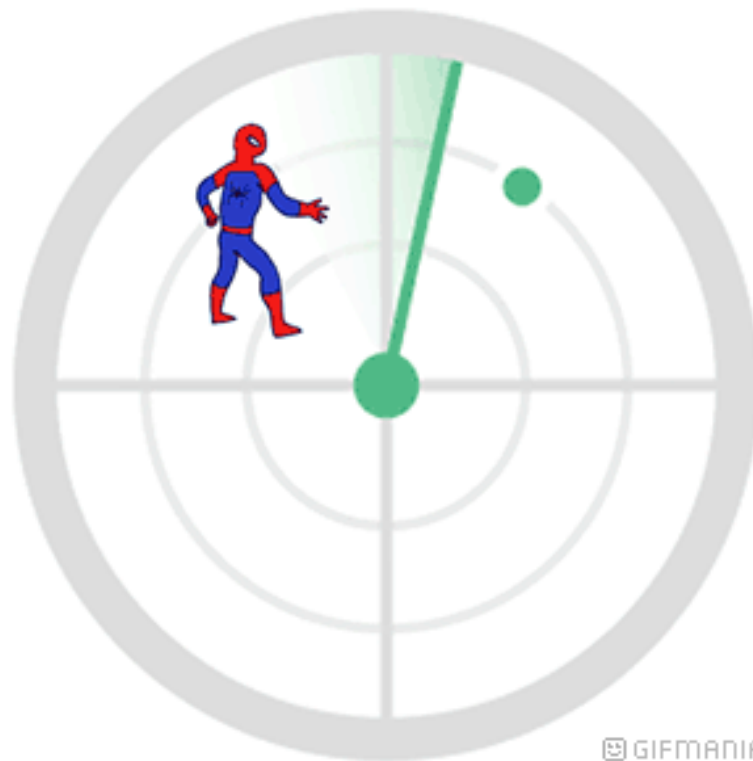


Приложение на доплеровия ефект

Радиолокация –
охрана на периметър



Presenter media





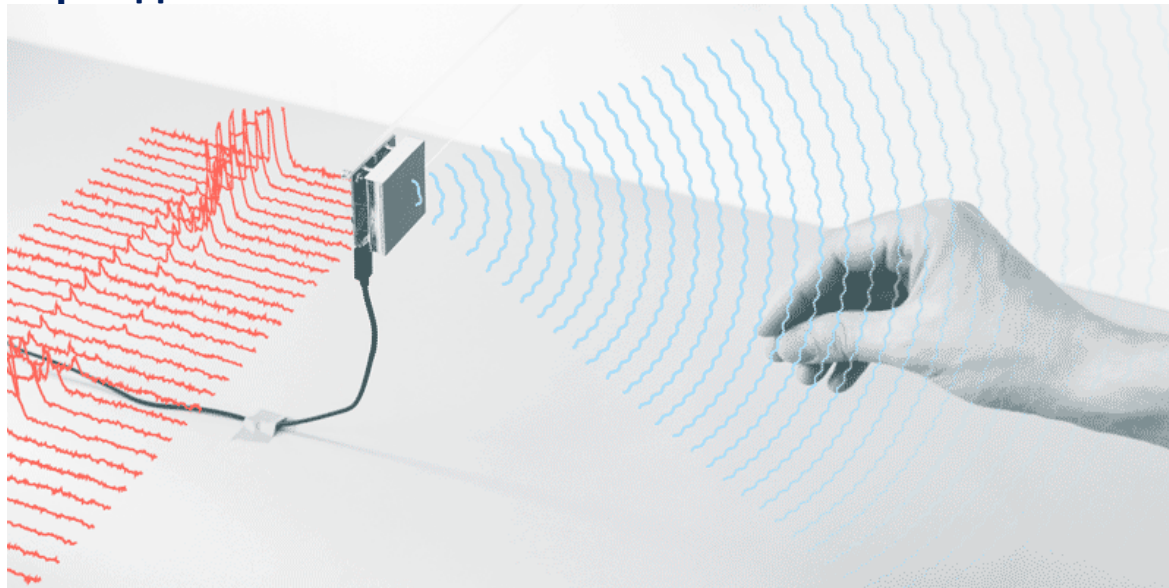
Приложение на доплеровия ефект

Радиолокация – Безопасност при шофиране



Приложение на доплеровия ефект

Радиолокация – интерфейс за безконтактно управление на устройства чрез движение



Приложение на доплеровия ефект

Радиолокация – «виждане» през стена

