

Қисық сызықты қозғалыс.  
Шеңбер бойымен бірқалыпты  
қозғалыс. Сызықтық және  
бұрыштық жылдамдық.

# Оқыту мақсаттары

- дененің шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалысын түсіну және сипаттау;
- бұрыштық орын ауыстыруды радианмен көрсету;
- сандық және сапалық есептер шығаруға бұрыштық жылдамдықтың түсініктерін қолдану
- нәтижеге болжамалы баға беру;

# Траектория

– дене орын ауыстыратын бойлық сызық.

# Траекторияның түрлері

- Қозғалыстың қисық сызықты траекториясы



- Қозғалыстың түзу сызықты траекториясы



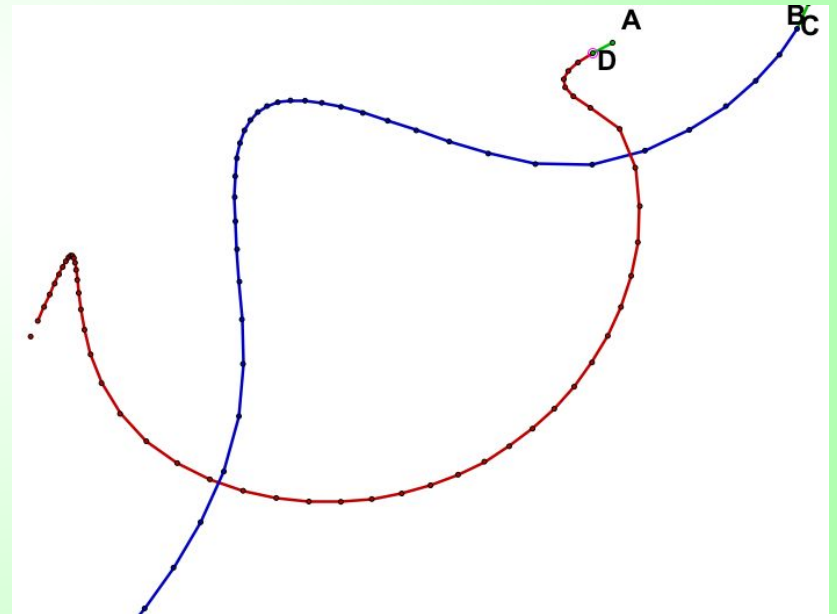
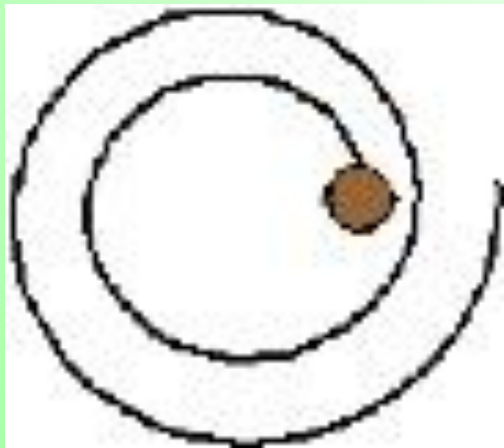
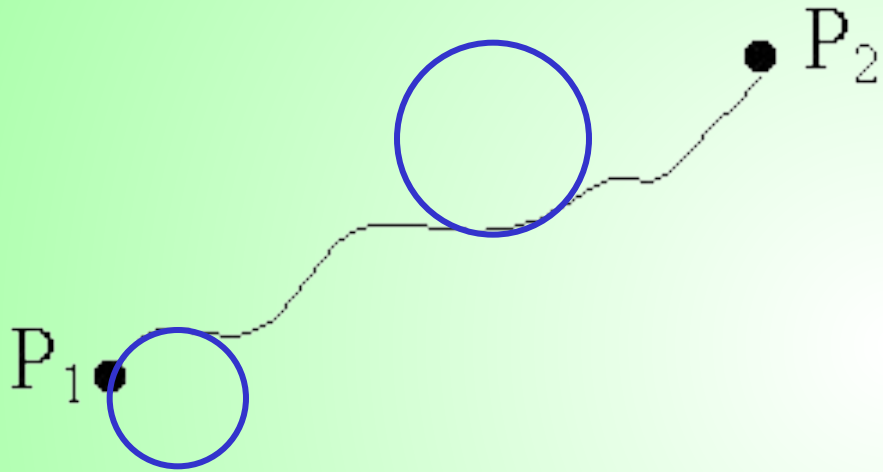
# ***Қисық сызықты қозғалыс*** –

бұл траекториясы қисық сызық болып табылатын қозғалыс (мысалы, щеңбер, эллипс, гиперболола, парабола).

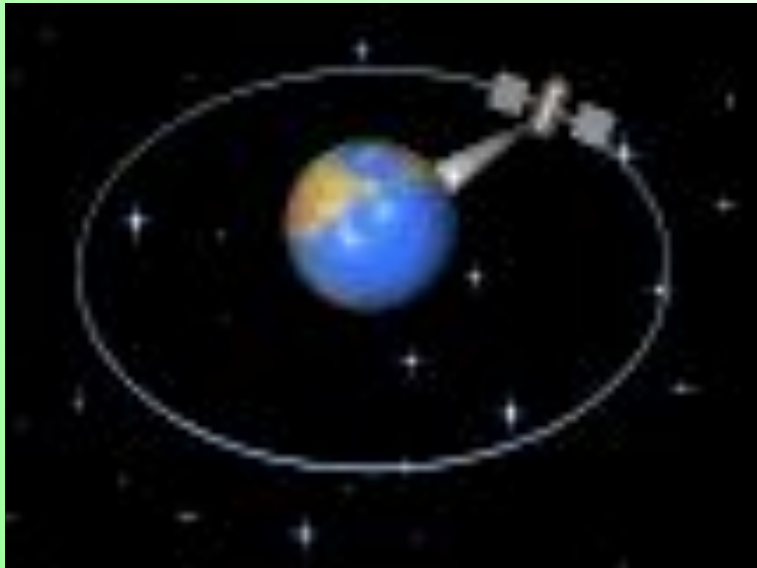


Қазақша	Орысша	Ағылшынша
Горизонталь лақтырылған дененің қозғалысы	Движение горизонтально брошенного тела	The movement of the body thrown horizontally
Көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	The motion of a body thrown at an angle to the horizon
Шеңбер бойымен қозғалыс	Движение тела по окружности	The movement of the body in a circle
Сызықтық немесе тангенциал үдеу	Линейное или тангенциальное ускорение	Linear or tangential acceleration
Бұрыштық үдеу	Угловое ускорение	Angular acceleration
Центрге тартқыш немесе нормаль үдеу	Центростремительное или нормальное ускорение	Centripetal acceleration or normal

# Қисық сызықты қозғалыс түрлері



# Айдың Жерді және Жер серіктерін айнала қозғалысы, Сатурн сақинасы





# Жолдағы айналма қозғалыс

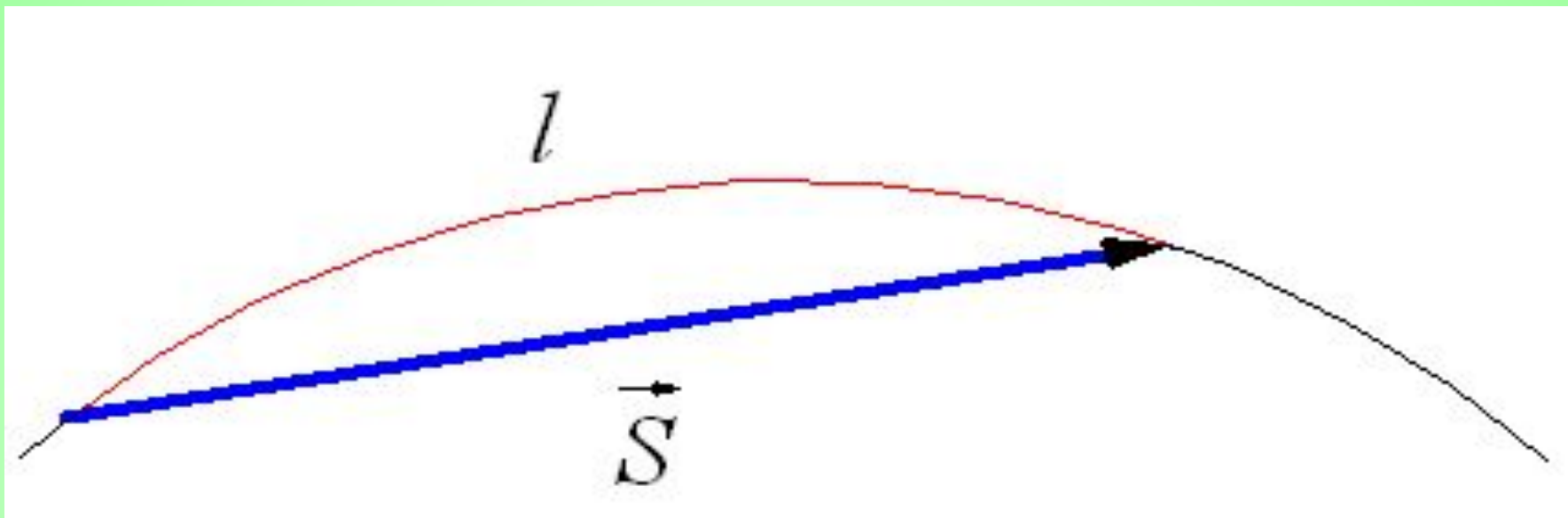


# Аттракциондар



# Щеңбер бойымен қозғалыстың басқа да мысалдары





қисық сызықты қозғалыстың траекториясы және орын ауыстыру векторы

Қисық сызықты траектория бойымен қозғалыс кезінде орын ауыстыру векторы  $S$  хорда бойымен бағытталады, ал  $l$  траекторияның ұзындығы, яғни жүрген жолы.

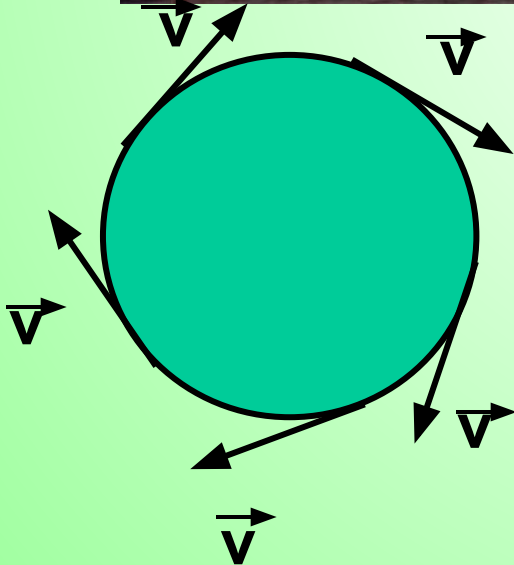
*Материалдық нүктенің қисық сызықты қозғалысы* егер *жылдамдық* модулі тұрақты (мысалы щетбер бойымен бір қалыпты қозғалыс) болса, бір қалыпты қозғалыс, ал егер жылдамдықтың бағыты мен модулі өзгертін (мысалы, дененің көкжиекке бұрыш жасай қозғалысы) болса, теңүдемелі деп есептеледі.

# Бір қалыпты шеңбер бойымен ҚОЗҒАЛЫСТЫҢ СИПАТТАМАСЫ

- Жылдамдық модулі өзгермейді  $|v| = \text{const}$
- Жылдамдық векторының бағыты уақыт өте келе өзгереді, үдеу бар болады



# Жылдамдық векторының бағыты



- Жылдамдық векторы  
щөңберге жанама  
бойымен бағытталады

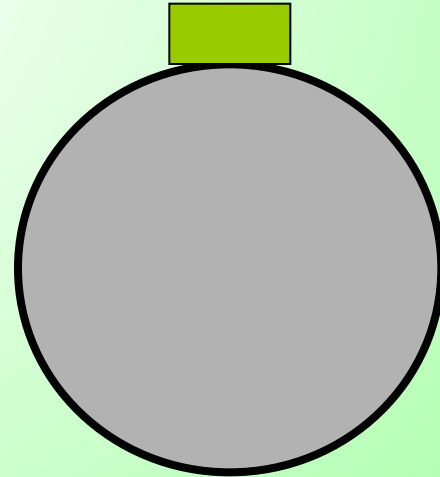
# Щеңбер бойымен қозғалыстың сипаттамасы

- Период- щеңбер бойымен бір толық айналым жасауға кеткен уақыт  $T$  (с)

- $$T = \frac{t}{n}$$

$t$  – қозғалыс уақыты

$n$  – айналым саны





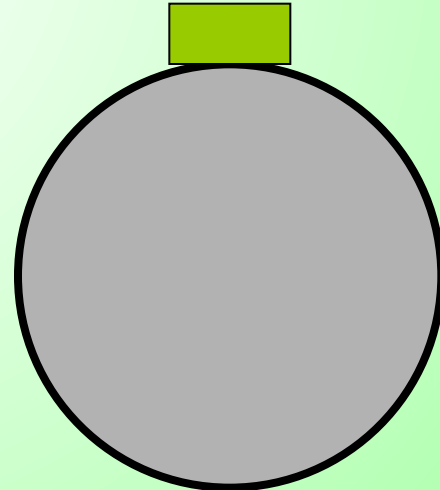
# Щеңбер бойымен қозғалыстың сипаттамасы

- Жиілік – шеңбер бойымен бірлік уақытта айналым саны  $\nu$  ( $\text{с}^{-1} = \text{Гц}$ )

- $$\nu = \frac{n}{t}$$

$t$  – қозғалыс уақыты

$n$  – айналым саны



# Жиілік пен период арасындағы байланыс

$$T = \frac{t}{n} = \frac{1}{\nu} \text{ (с)}$$

$$\nu = \frac{n}{t} = \frac{1}{T} \text{ (с}^{-1}\text{ = Гц)}$$

# Бұрыштық жылдамдық



деп дененің бұрылу бұрышы осы бұрылу бұрышының осы бұрылуға кеткен уақытқа қатынасымен өлшенетін шаманы айтады

$\varphi$  [рад] —

*Бұрыштық  
орын ауыстыру*

$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

# СЫЗЫҚТЫҚ ЖЫЛДАМДЫҚ

$$V = \frac{S}{t}$$

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

Щеңбер бойымен бір қалыпты  
қозғалыстың бұрыштық жылдамдық:

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$

мұндағы  $\varphi$  -  $t$  уақыт ішіндегі бұрылу бұрышы,  
 $T$  – айналу периоды,  $\nu = \frac{1}{T}$  - айналу жиілігі,  
 $\nu = \frac{N}{t}$   $N$  –  $t$  уақыт мезетіндегі дененің  
жасайтын айналу саны

$$v = \omega R$$

- сызықтық және бұрыштық  
жылдамдық арасындағы байланыс