

# МЕХАНИК ХӨДӨЛГӨӨН



# ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО

- Механик хөдөлгөөнийг тодорхойлогч физик хэмжигдэхүүнүүдтэй танилцах

# ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛТ

Механик хөдөлгөөн гэж ямар хөдөлгөөнийг хэлэх вэ?

Материал цэг, тооллын бие ба координатын систем

Биеийн траектор, шилжилт, зам, хурд, хурдатгал



# **МЕХАНИК ХӨДӨЛГӨӨН**



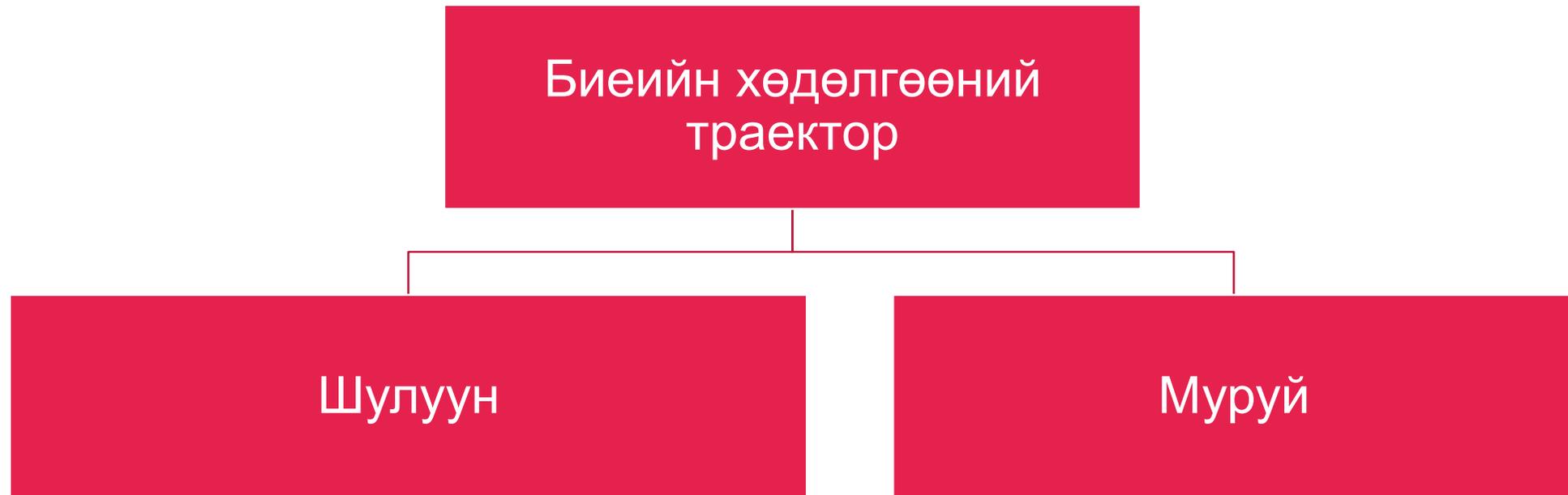
# МЕХАНИК ХӨДӨЛГӨӨН

- Тооллын биетэй харьцангуйгаар биеийн байрлал хугацаанаас хамаарч өөрчлөгдөх хөдөлгөөнийг механик хөдөлгөөн гэнэ.
- Механик хөдөлгөөнд биеийг материал цэг-ээр төлүүлэн авч үздэг.
- Тооллын бие. Биеийн хөдөлгөөнийг судлахдаа тооллын биетэй харьцангуйгаар биеийн хөдөлгөөний шинж чанарыг судалдаг.

# МЕХАНИК ХӨДӨЛГӨӨНИЙГ ТОДОРХОЙЛОГЧ ХЭМЖИГДЭХҮҮНҮҮД

- Траектор

Биеийн дайрч өнгөрсөн мөрийг биеийн траектор гэж нэрлэдэг.



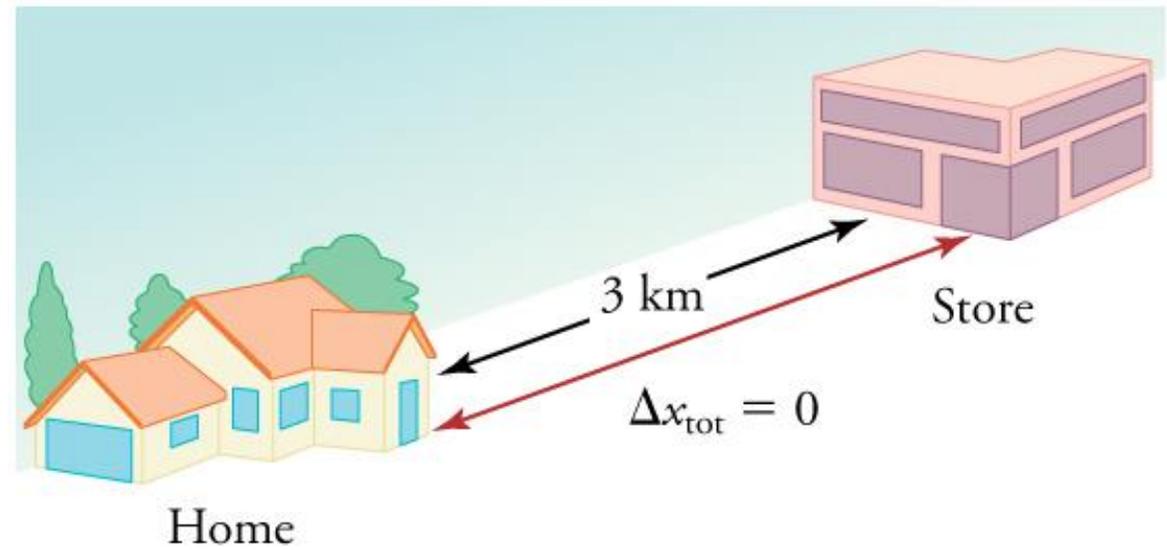
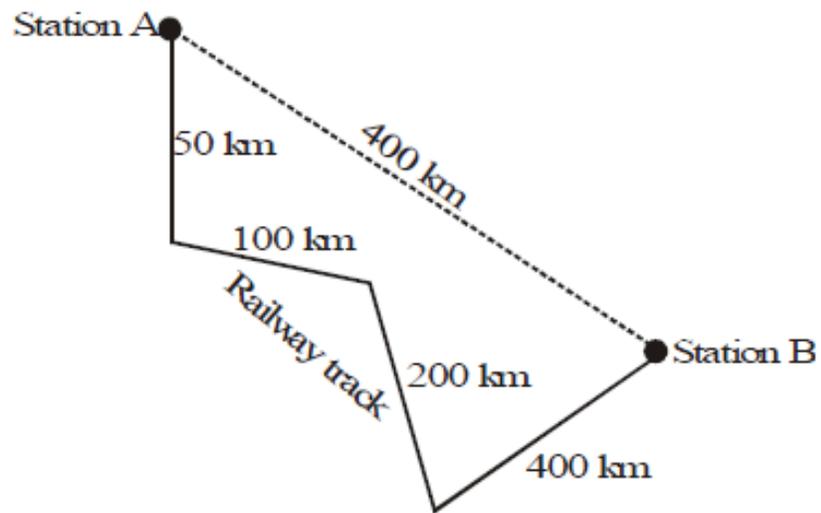
# БИЕЙН БАЙРЛАЛЫГ ТОДОРХОЙЛОХ

- 1 хэмжээст хөдөлгөөн. Онгоц тодорхой нэг хугацаанд шулуун траектороор хөдлөх хөдөлгөөний хувьд байрлалыг нь тодорхойлохын тулд 1 хэмжээст тэнхлэгийг сонгоно.
- 2 хэмжээст хөдөлгөөн. Ширээн дээгүүр өнхрөх үзэгний хөдөлгөөний хувьд траектор нь ямар нэгэн хавтгайгаас гарахгүй байгаа тул 2 хэмжээст хөдөлгөөнд хамаарна. Биеийн байрлалыг нь тодорхойлохын тулд 2 хэмжээст координатын системийг сонгоно.
- 3 хэмжээст хөдөлгөөн. Тасалгаанд нисэх ялааны хөдөлгөөний траектор нь огторгуйд хөдлөж байгаа тул 3 хэмжээст хөдөлгөөн хийх бөгөөд байрлалыг нь тодорхойлохын тулд 3 хэмжээст координатын системийг сонгоно.

# МЕХАНИК ХӨДӨЛГӨӨНИЙГ ТОДОРХОЙЛОГЧ ХЭМЖИГДЭХҮҮНҮҮД

- Биеийн шилжилт(displacement) – Вектор хэмжигдэхүүн

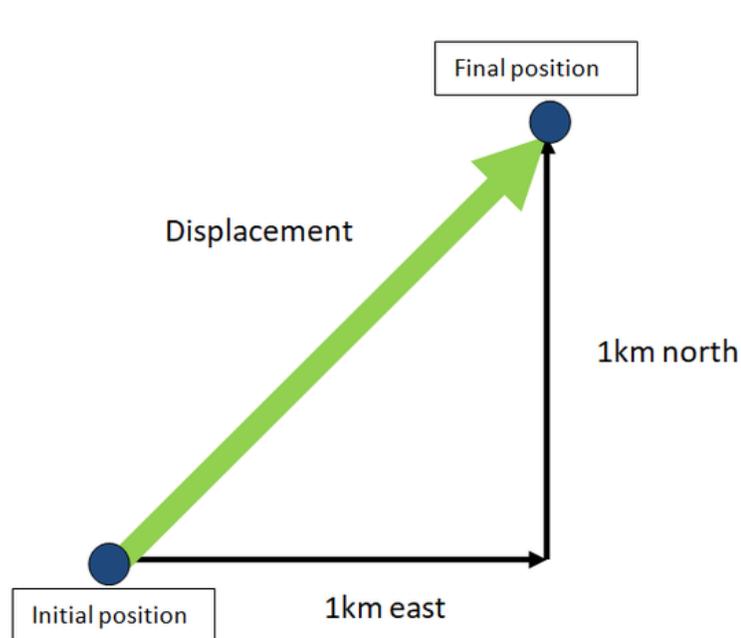
Биеийн эхний байрлалаас төгсгөлийн байрлал руу татсан чиглэлт хэрчмийн уртыг биеийн шилжилт гэнэ.



# МЕХАНИК ХӨДӨЛГӨӨНИЙГ ТОДОРХОЙЛОГЧ ХЭМЖИГДЭХҮҮНҮҮД

- Биеийн явсан зам (distance) – Скаляр хэмжигдэхүүн

Биеийн дайрч өнгөрсөн траекторын уртыг зам гэнэ.



distance  
displacement

B

# VELOCITY AND SPEED

## Speed and Velocity

### Speed

**Definition:**

Speed is defined as the rate of change of **distance**.

It is a **scalar** quantity.

Unit:  $\text{ms}^{-1}$

**Formula:**

$$v = \frac{d}{t}$$



OnlineTuition.com.my

### Velocity

**Definition:**

Velocity is defined as the rate of change of **displacement**.

It is a **vector** quantity.

Unit:  $\text{ms}^{-1}$

**Formula:**

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

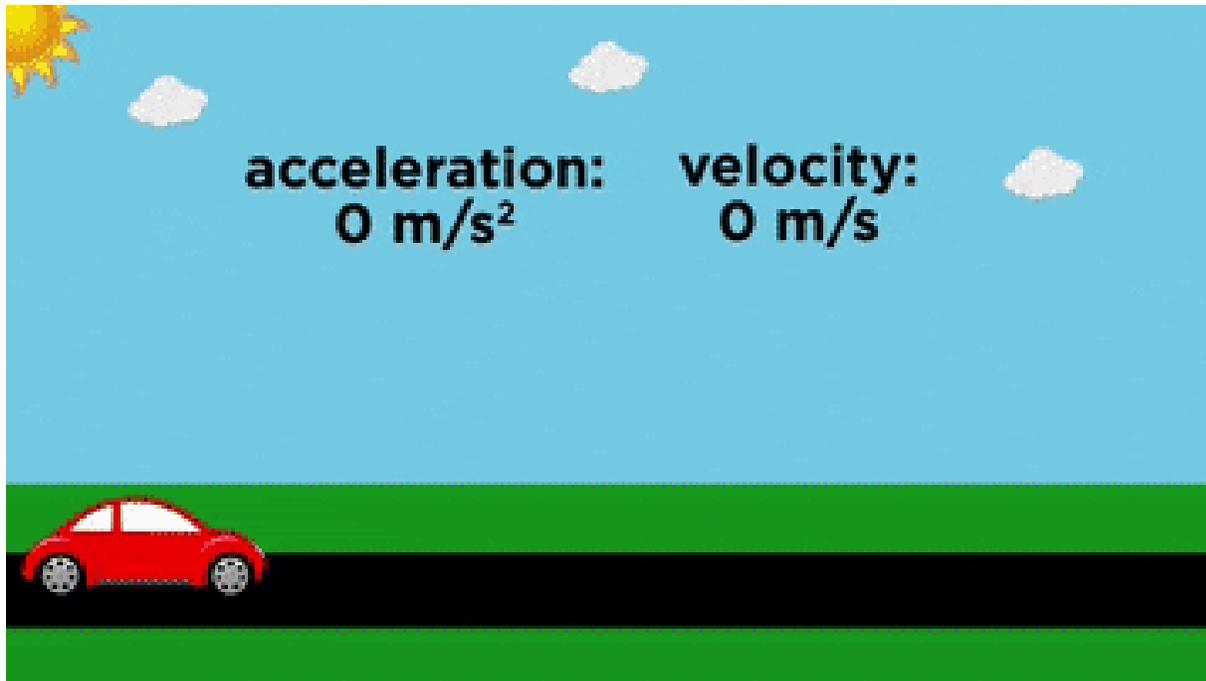
Шулуун замын хөдөлгөөний  
хурд өөрчлөгдөх

Хурд нэмэгдэх

Хурд багасах

# Биеийн хөдөлгөөний хурдатгал

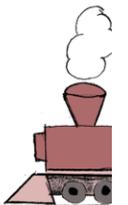
Биеийн хурд нэгж хугацаанд хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг физикт хурдатгал гэсэн хэмжигдэхүүнээр тодорхойлдог. Хурдатгалыг  $a$  үсгээр тэмдэглэдэг. Хурдатгал бол вектор хэмжигдэхүүн. Нэгж нь  $[m/s^2]$ . **Олох томъёо:**



$$a = \frac{V - u}{t}$$

# ШУЛУУН ЖИГД ХӨДӨЛГӨӨН

- Бие шулуун замаар тогтмол хурдтай хөдлөх хөдөлгөөнийг шулуун жигд хөдөлгөөн гэнэ.
- Ямар нэгэн бие тодорхой нэг хугацааны завсарт тогтмол хурдтай хөдлөх боломжтой. Жишээлбэл машин тодорхой нэг хугацаанд жигд хөдлөх боломжтой.



45 km

30 km

15 km

0 km



**Шулуун жигд хурдсах хөдөлгөөн**

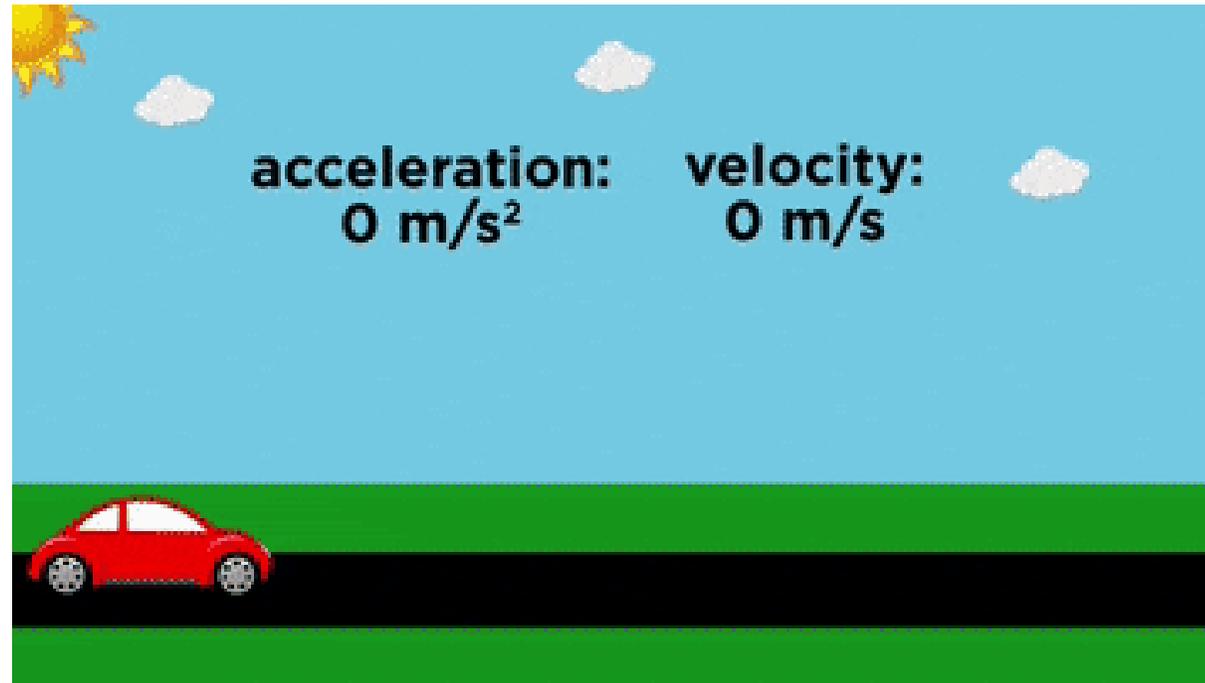
# Шулуун жигд хурдсах хөдөлгөөн

Бие шулуун замаар хөдлөх үед биеийн хурд тогтмол хэмжээгээр нэмэгдэх хөдөлгөөнийг шулуун жигд хурдсах хөдөлгөөн гэнэ.

Шулуун жигд хурдсах хөдөлгөөний үед явсан замыг олох томъёо :

$$S=ut + \frac{at^2}{2}, \quad v= u+at$$





Шулуун жигд хурдсах хөдөлгөөний үед биеийн хурд, хурдатгал хоёр нэг чиглэлд байна.



**Шулуун жигд удаашрах хөдөлгөөн**

# Шулуун жигд удаашрах хөдөлгөөн

Бие шулуун замаар хөдлөх үед биеийн хурд тогтмол хэмжээгээр багасах хөдөлгөөнийг шулуун жигд удаашрах хөдөлгөөн гэнэ.

Шулуун жигд удаашрах хөдөлгөөний үед явсан замыг олох томъёо :

$$S=ut - \frac{at^2}{2}, v=u-at$$

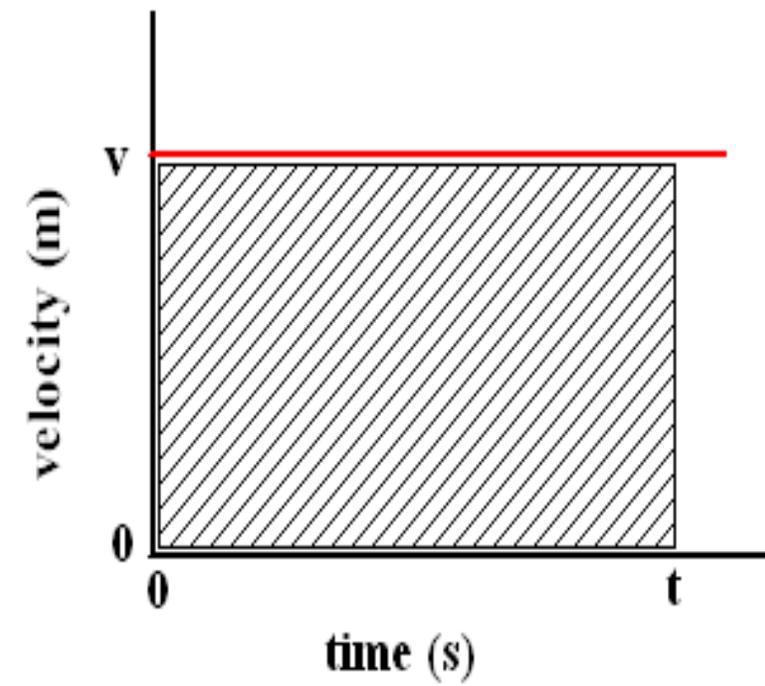
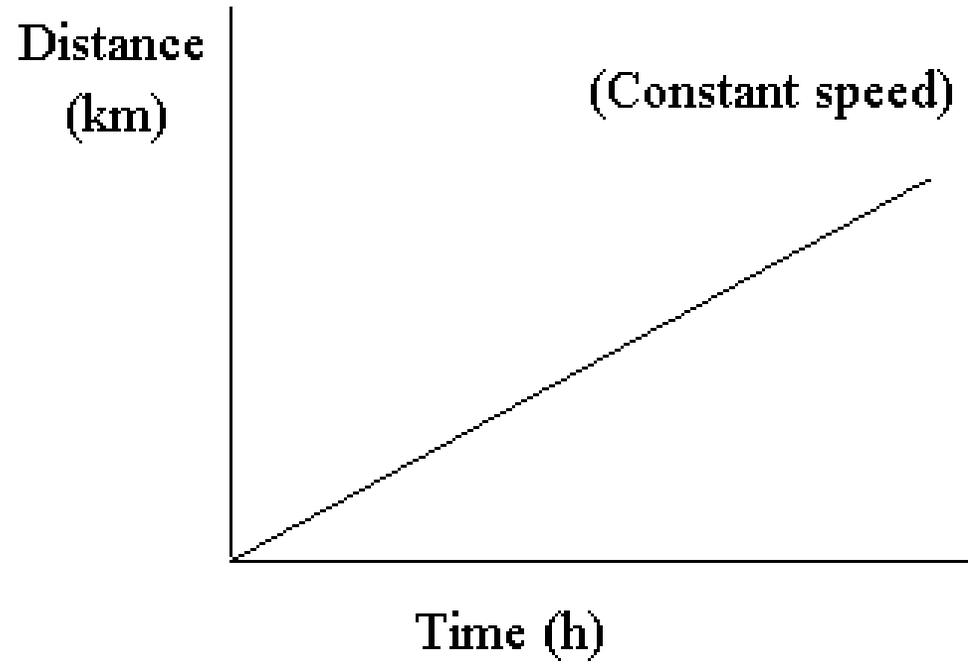
Шулуун жигд удаашрах хөдөлгөөний үед биеийн хурд, хурдатгал хоёр эсрэг чиглэлд байна.





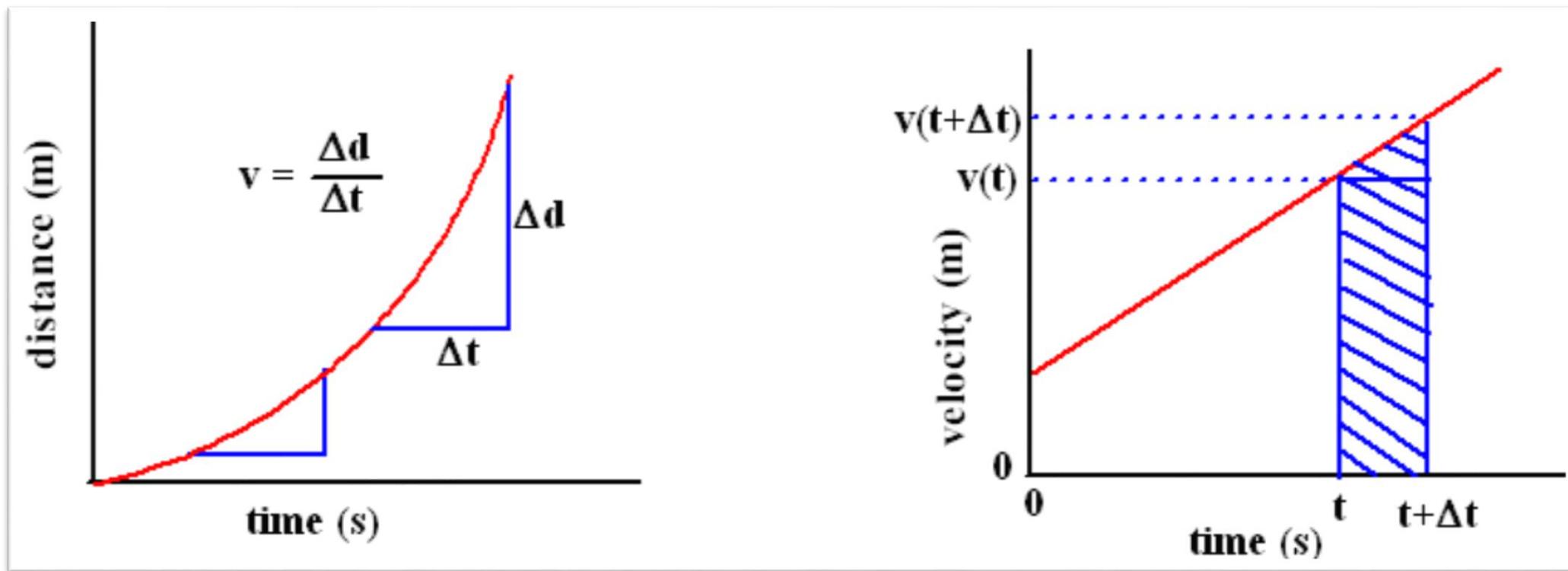
# **Механик хөдөлгөөнийг графикаар илэрхийлэх**

# ШУЛУУН ЖИГД ХӨДӨЛГӨӨН



shaded area = length x width  
= vt

# ШУЛУУН ЖИГД ХУРДСАХ ХӨДӨЛГӨӨН

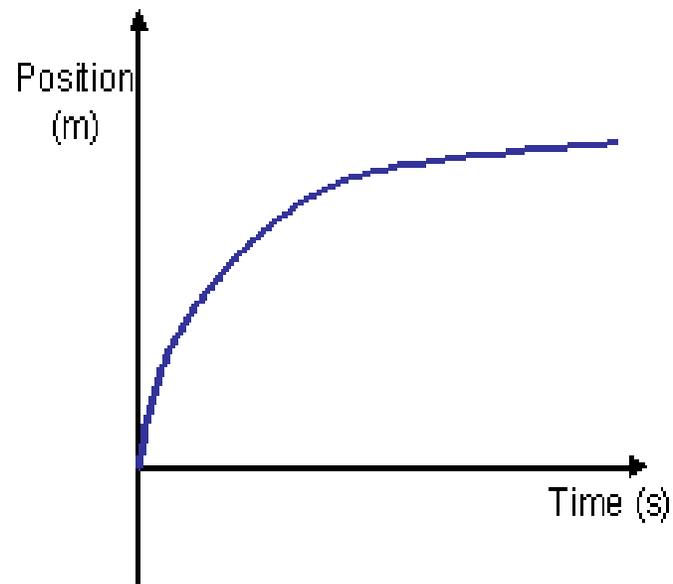


# ШУЛУУН ЖИГД УДААШРАХ ХӨДӨЛГӨӨН

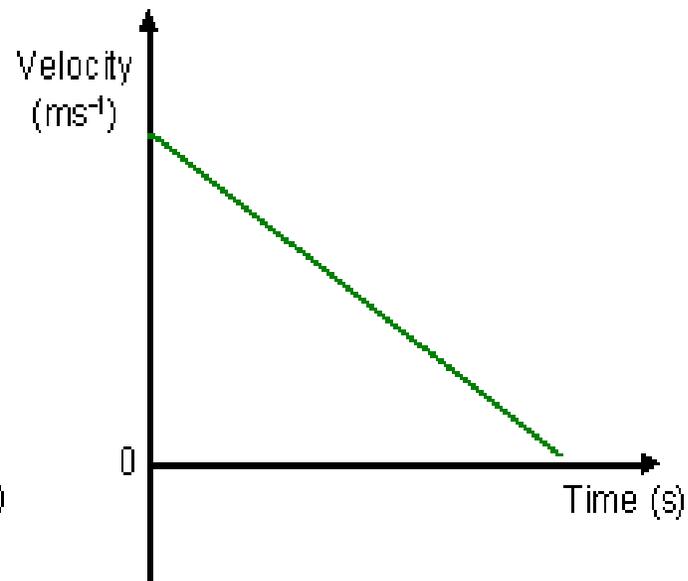
Graphs for a body with positive velocity and negative acceleration



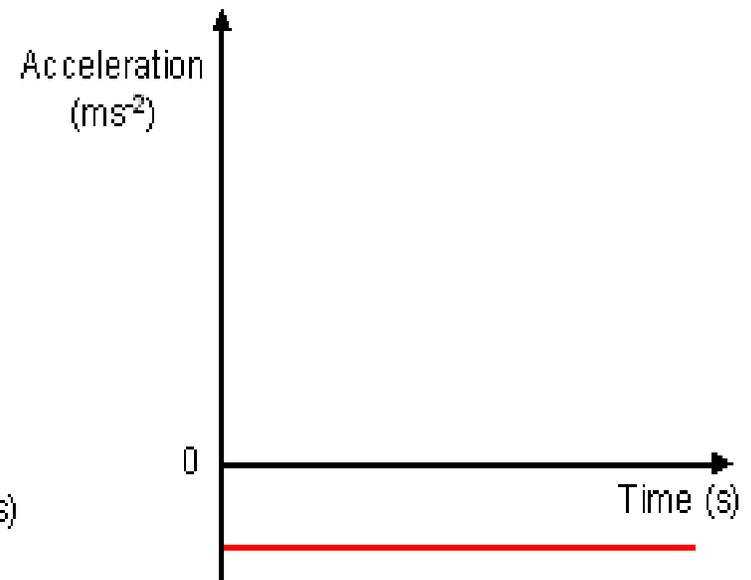
Position -Time Graph

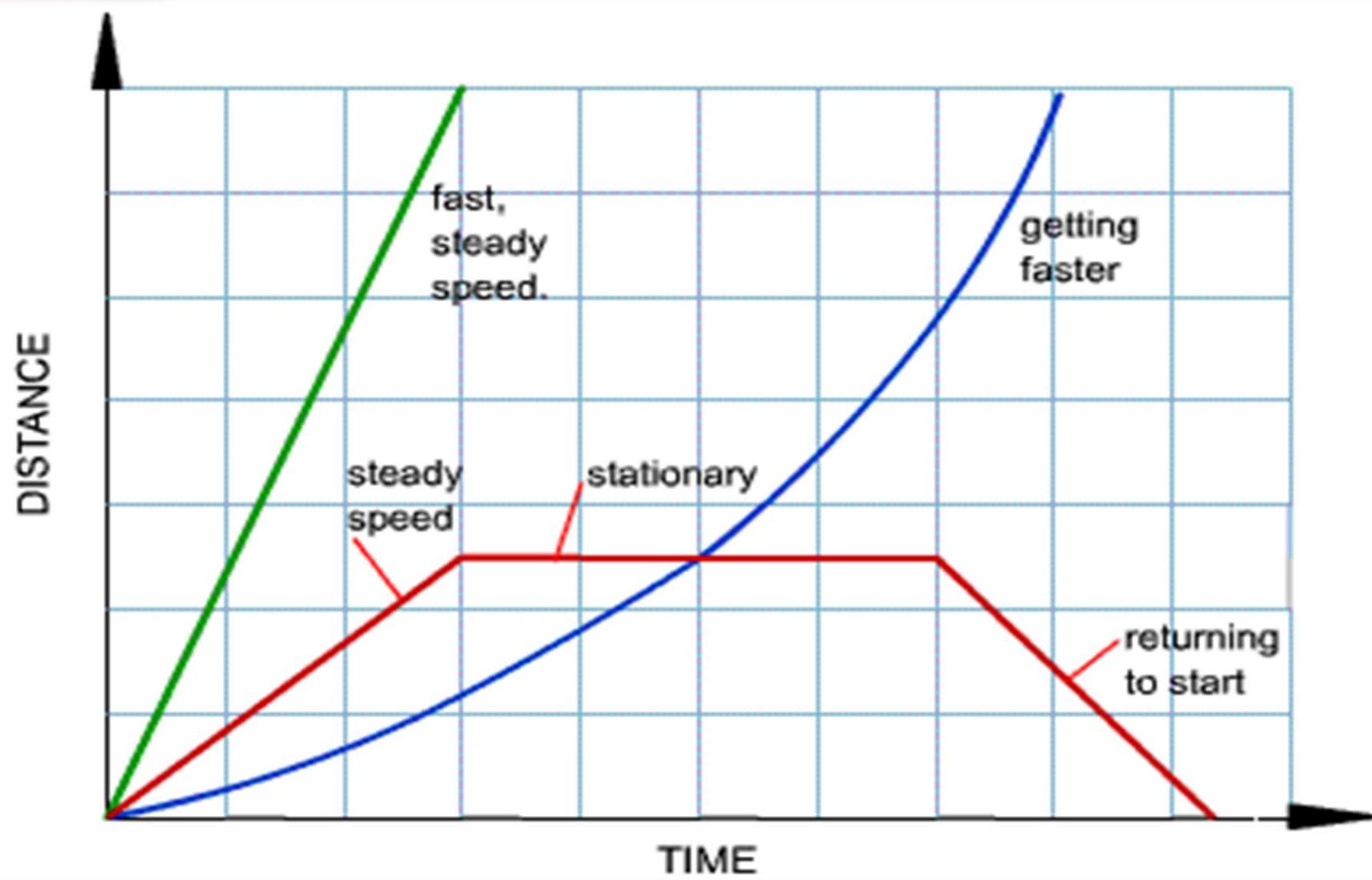


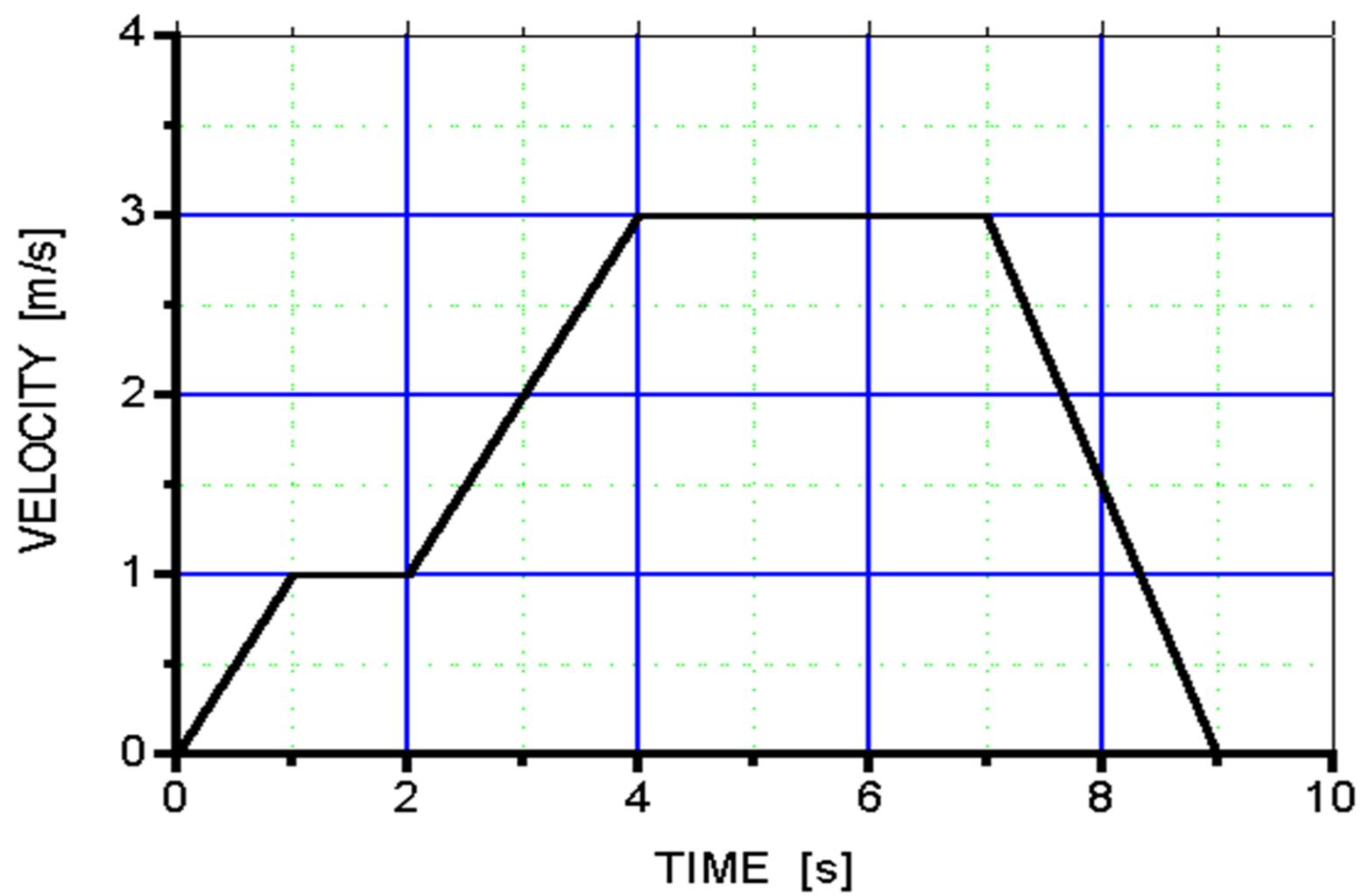
Velocity -Time Graph



Acceleration -Time Graph







# ДАСГАЛ АЖИЛ

1. Машин тайван байдлаас хөдөлж 3 минутын дараа хурд нь  $10\text{ м/с}$  болсон бол ямар хурдатгалтай хөдөлсөн бэ?
2. Дугуйчин  $20\text{ мс}^{-1}$  хурд, тогтмол  $3\text{ мс}^{-2}$  хурдатгалтай хөдөлж байгаад тодорхой хугацааны дараа зогссон бол дугуйчин ямар хугацааны дараа зогссон бэ?
3. Машин  $20\text{ мс}^{-1}$  анхны хурдтайгаар 2 минутын турш тогтмол  $1\text{ мс}^{-1}$  хурдатгалтай хөдөлсөн бол энэ хугацаанд ямар зам туулсан бэ?