

# Basics of Circuit Theory

## Chapter-3

### **Generator, Consumers, Electrical Circuits, Current and Voltage**

Lecturer: Uyanga. O, Ms

**Цахилгаан үүсгэвэр, Хэрэглэгч,  
цахилгаан хэлхээ, цахилгаан схем,  
Гүйдэл, хүчдлийн ерөнхий ойлголт**



# Агуулга

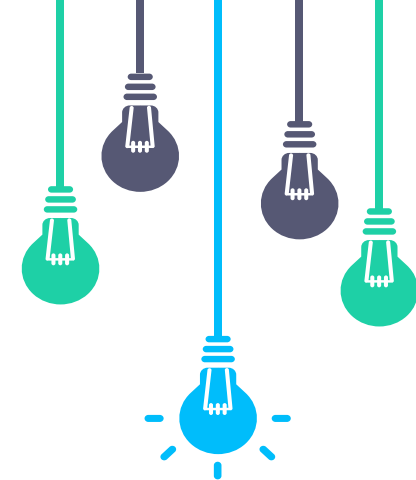


- 01 Цахилгааны хэлхээ
- 02 Цахилгаан хэлхээний схем
- 03 Цахилгаан гүйдлийг хэлхээнд тооцоолох
- 04 Цахилгаан хүчдлийг хэлхээнд тооцоолох
- 05 Гэрийн даалгавар

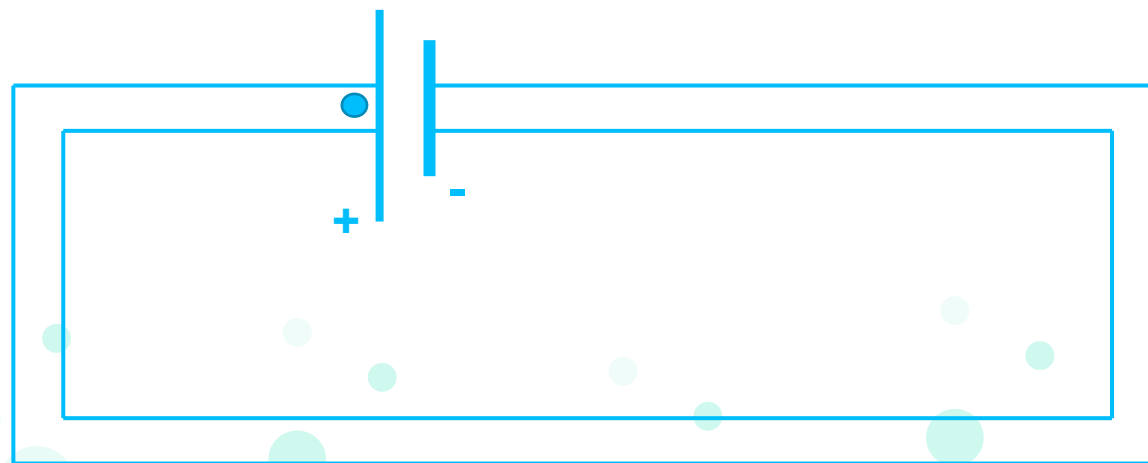


# 1. Цахилгаан хэлхээ

## Цахилгаан хэлхээ

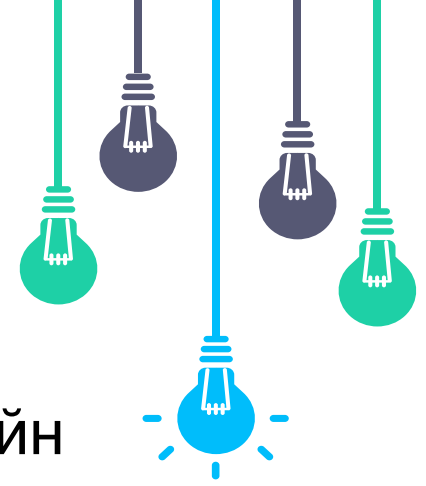


Цахилгаан энергийн эх үүсвэрийг хэрэглэгчтэй холбовол битүү цахилгаан хэлхээ үүсч цахилгаан цэнэгүүдийн урсгал бий болон хэлхээгээр гүйдэл гүйнэ.

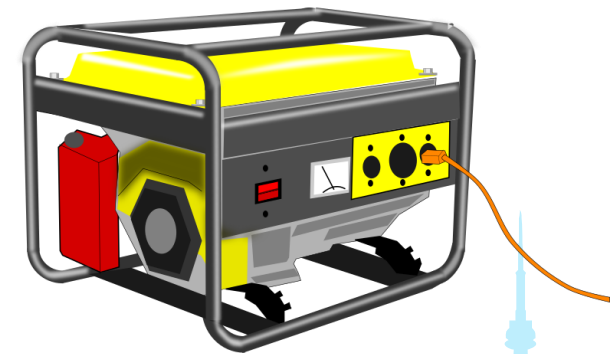


Хэлхээг байнгын гүйдэлтэй байлгахын тулд цахилгаан тогтмол эх үүсвэр шаардлагатай

# Цахилгаан хэлхээ



Цахилгаан үүсвэр (генератор ) нь химийн, дулааны гэрлийн болон механик энергийг цахилгаан энергид шилжүүлнэ. Жишээ нь : тальваник, элемент, дулааны элемент, фотоэлемент, генератор гэх мэт



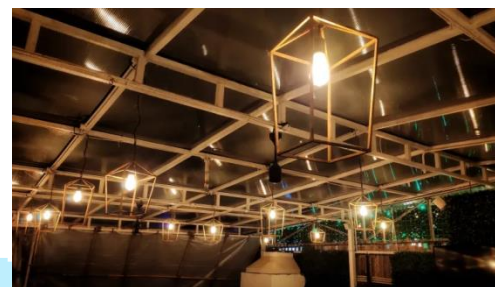
Picture by  
<https://openclipart.org/detail/335427/portable-generator>

## Цахилгаан хэлхээ

Хэрэглэгч нь цахилгаан энергийг дулааны механик, гэрлийн гэх мэт бусад төрлийн энергид хувиргаж ашиглана. Жишээ нь халаагуур, хөдөлгүүр, чийдэн гэх мэт.



Picture by  
<https://www.flickr.com/photos/gozalewis/3430070591>

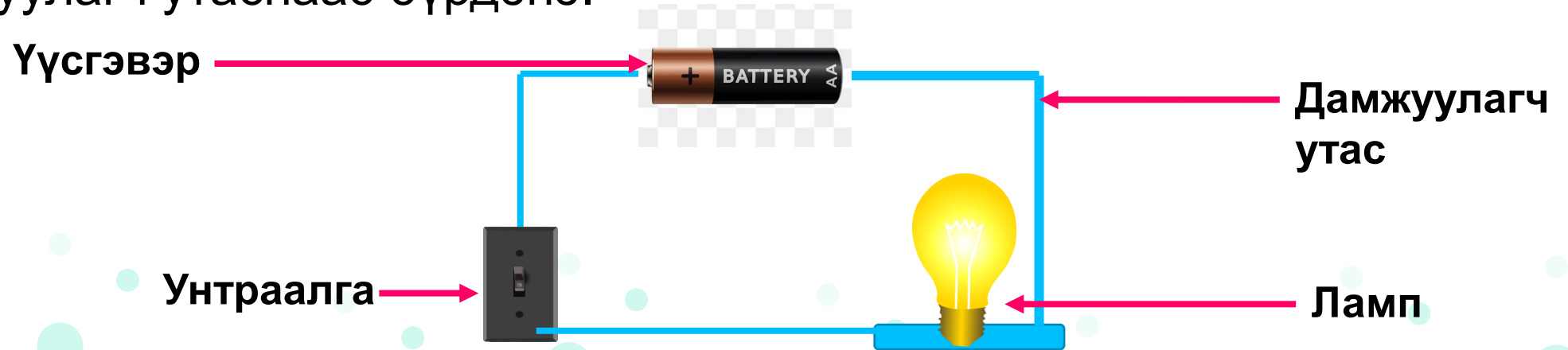


Picture by  
<https://pixahive.com/photo/interior-decoration-lamps/>



# Энгийн цахилгаан хэлхээ

Цахилгаан хэлхээ нь цахилгаан үүсгэвэр , хэрэглэгч, дамжуулагч утаснаас бүрдэнэ.



Цахилгаан хэлхээ нь нэг буюу хэд хэдэн үүсгэвэр хэрэглэгчтэй байж болно. Үүнээс гадна төрөл бүрийн хамгаалалтын төхөөрөмжүүд, хэмжүүрийн болон залгах салгах багаж аппаратууд байна.



## Цахилгаан хэлхээний схем

Цахилгаан хэлхээ тооцоолон зохиосон графикан тэмдэглэлийг цахилгаан схем гэнэ. Схемийг харж ямар элемент хэрхэн яаж холбогдсоныг унших боломжтой юм. Хэлхээний гол функцэн хэсэг ба тэдгээрийн хоорондын үндсэн холбоог харуулсан график зураглалыг блок диаграмм гэнэ.

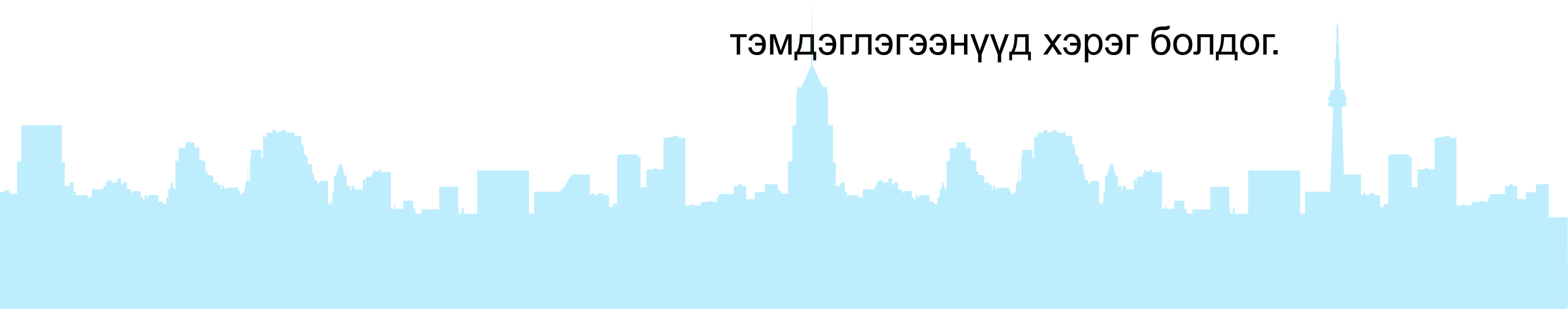




## Цахилгаан хэлхээний схем

Хэлхээний бүх элементүүд тэдгээрийн бүх холболтууд харуулсан зураглалыг цахилгаан хэлхээний схем гэнэ. Схем нь дотроо олон төрлийн элементүүдийг багтаасан байдаг. Мөн элементүүдийн хэмжээсүүдийг зааж өгсөн байж болно.

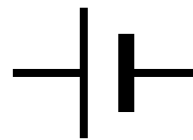
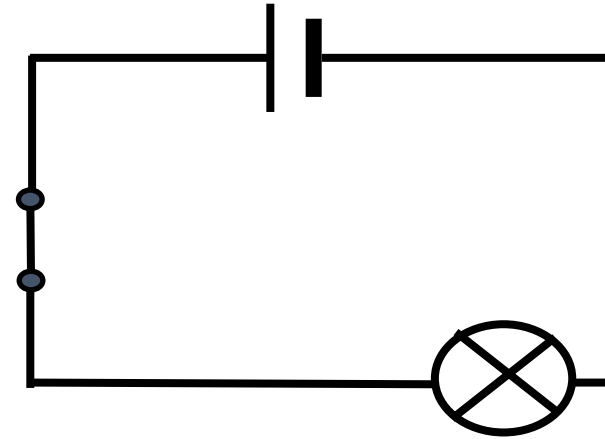
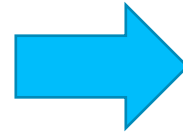
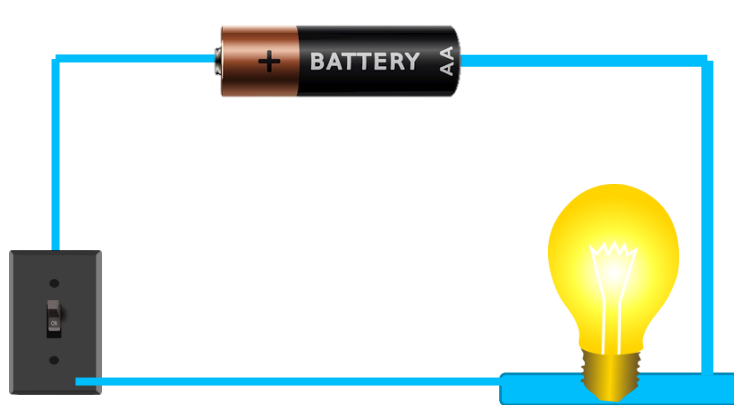
Элементүүдийг өөр хооронд нь ялгаж салгаж ойлгоход схемийн тэмдэглэгээнүүд хэрэг болдог.



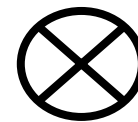


# Цахилгаан хэлхээний схем

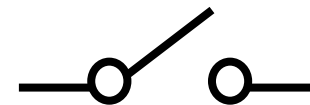
Цахилгаан схем нь хэлхээг бүрдүүлж байгаа элементүүдийг томъёолсон тэмдэгээр үзүүлнэ



Үүсгэвэр



Ламп



Унтраалга



Дамжуулагч  
утас

## Цахилгаан хэлхээний зарим элементүүдийн схемэндэх тэмдэглэгээ



Тэжээлийн  
үүсгэвэр



Тэжээлийн  
үүсгэвэр



Унтраалга



Ламп



багтаамж



мотор



эсэргүүцэл



эсэргүүцэл



амперметр



Вольтметр



## 2. Цахилгаан гүйдлийг хэлхээнд Тооцоолох

# Хүчдэл ба гүйдэл

Цахилгаан хэлхээний цахилгаан соронзон төлөвийг “цахилгаан гүйдэл”, “цахилгаан хүчдэл”-ээр тодорхойлно.

Цахилгаан гүйдэл, хүчдэл нь хугацаанаас хамаарсан бодит функц тул товчоор гүйдэл  $I(A)$ , хүчдэл  $U = V(B)$  гэж тэмдэглэдэг.

Гүйдэл, хүчдэл нь скаляр хэмжигдэхүүн бөгөөд эерэг сөрөг утга авдаг.

# Цахилгаан гүйдэл

Давсны уусмалын электролитэд цахилгаан гүйдлийн чиглэлийг ионы хөдөлгөөний нэмэх цэнэгийн дагуу авдаг. Металл дамжуулагчид цэнэгийн хөдөлгөөний чиглэл гүйдлийн чиглэлийн эсрэг байдаг.

Цахилгаан гүйдэл дамжуулагчийн хөндлөн огтлолын талбайд жигд тарсан гэж үзвэл нягт нь  $j = \frac{I}{S} \text{ A/мм}^2$  болно. Энд  $S$  нь хөндлөн огтлолын талбай юм.

# Цахилгаан гүйдэл хөндлөн огтлолын талбай

Цахилгаан гүйдэл хугацаанаас хамаарч янз бүрээр өөрчлөгддөг.

Хугацаанаас хамаарч хэмжээ чиглэл нь өөрчлөгдөхгүй гүйдлийг тогтмол гүйдэл гэнэ. Хувьсах гүйдлийн чиглэл , утга нь хугацаанаас хамаарч өөрчлөгдөх ба практикт ихэвчлэн синусын хуулиар

хувьсана.

Хувьсах ба тогтмол гүйдлийн аль альных нь шинжийг агуулсан гүйдлийг лугших гүйдэл гэнэ

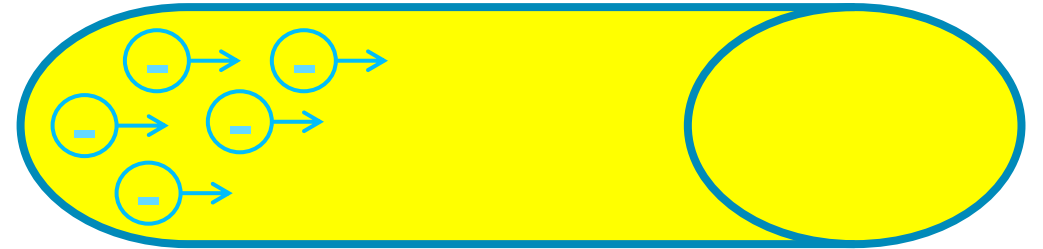
# Цахилгаан гүйдэл хөндлөн огтлолын талбай

Харин дамжуулагч дотор электрон 1мм/с орчим хурдтай хөдөлдөг. Нэг электроны зөөх цэнэгийн хэмжээ кулон ба  $1\text{кл} = 1\text{А} * 1\text{С}$  юм.



# Цахилгаан гүйдэл

Цахилгаан цэнэгүүдийн нэгэн чиглэлтэй хөдөлгөөн нь цахилгаан гүйдлийг бий болгодог.

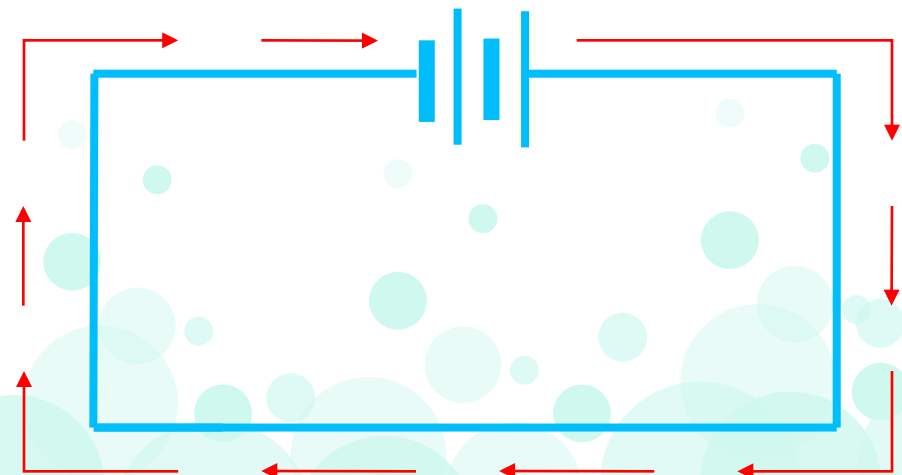


Металл дотуурх  
электронуудын нэг чигтэй  
хөдөлгөөн

# Цахилгаан гүйдэл

Цахилгаан гүйдлийн нэгжийг Францын эрдэмтэн цахилгаан динамикийг үндэслэгч Андре Мари Ампер гэж нэрлэжээ.

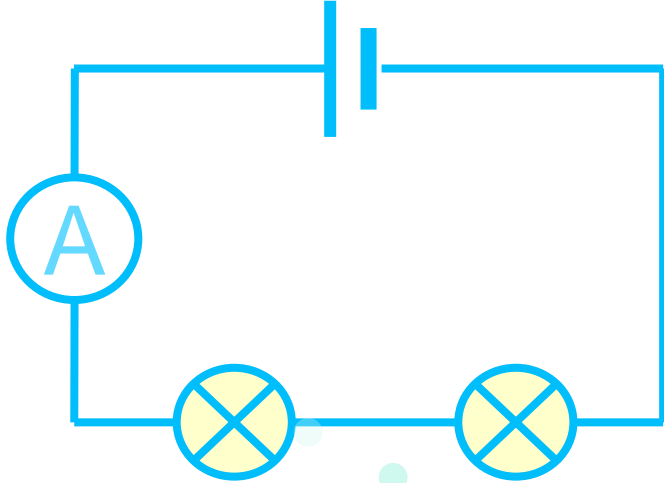
$$I = \frac{Q}{t} \cdot A = \frac{\text{Кл}}{\text{с}}$$



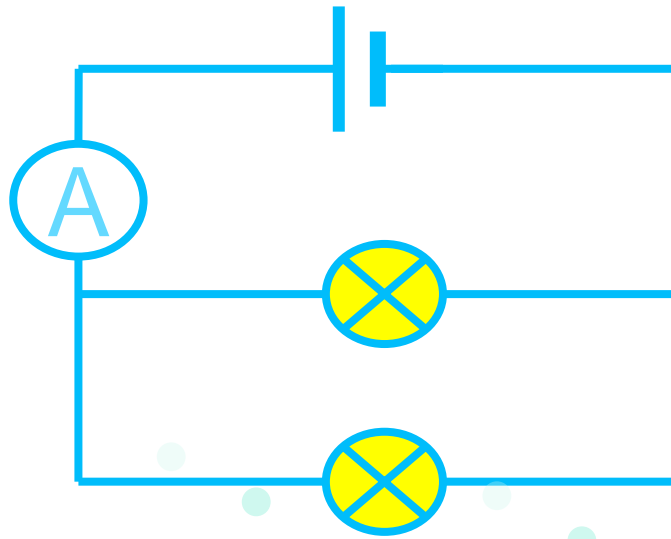
Гүйдлийн урсгал

# Цахилгаан гүйдэл

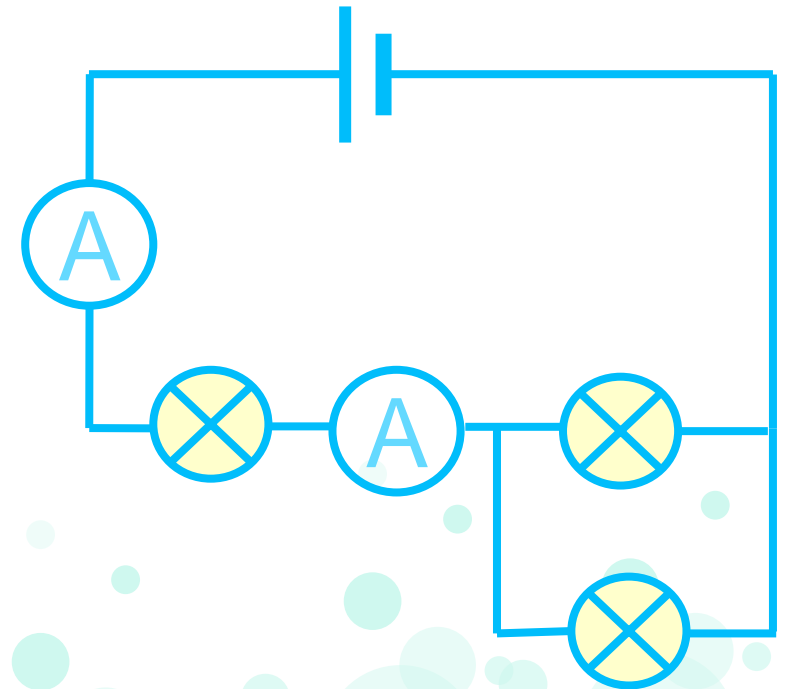
Цуваа хэлхээ  
SERIES CIRCUIT



Зэрэгцээ хэлхээ  
PARALLEL CIRCUIT



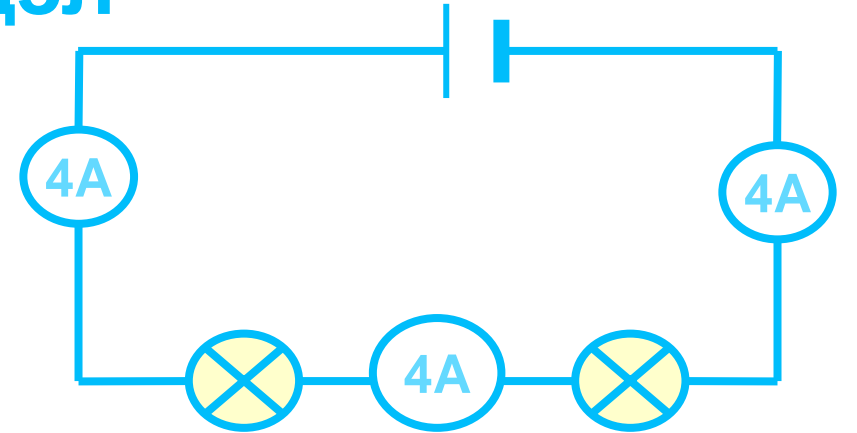
Нийлмэл хэлхээ



# Цахилгаан гүйдэл

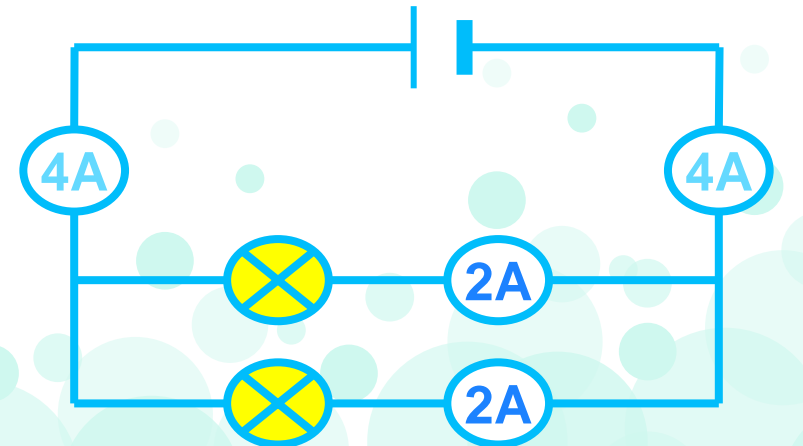
## Цуваа хэлхээний үед

- Гүйдэл хэлхээний хаана ч ижил утгатай байна

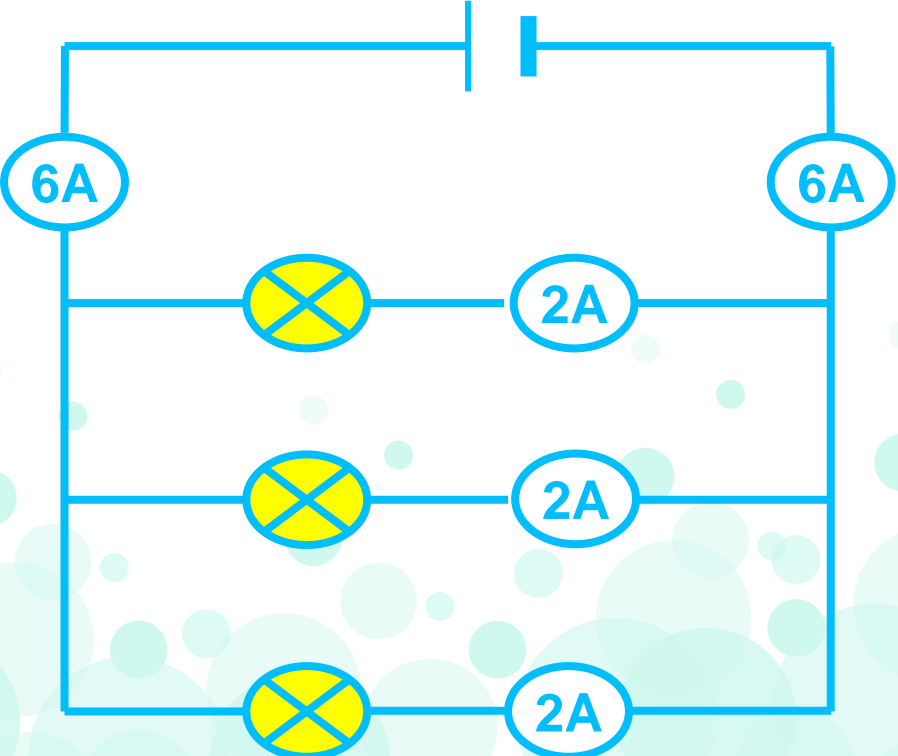
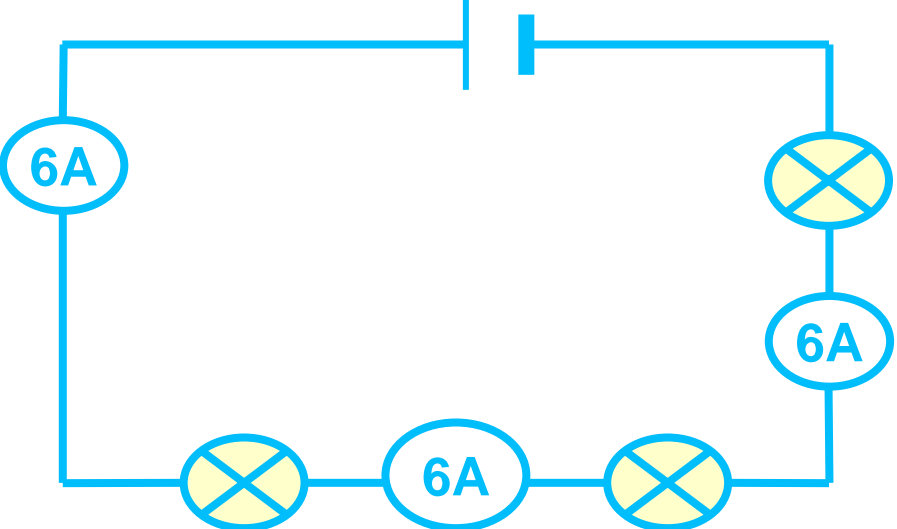


## Зэрэгцээ хэлхээний үед

- Гүйдлийн утга салааны хувьд хуваагдана. Эцсийн нэг шугаманд эхний орсон утгатай ижил байна



# Доорхи жишээнээс харж болно





### 3. Цахилгаан хүчдлийг хэлхээнд Тооцоолох

## Хүчдэл ба гүйдэл

Бидний үзсэнээр цахилгаан гүйдэл нь электроны нэг чигт хөдөлсөн хөдөлгөөн билээ. Битүү хоолой доторх ус гүйлгэхийн тулд усыг хөдөлгөөнд оруулах шахагч хэрэгтэй. Ус шахагчаар ус энерги авч, энэ энергиэ хоолой доторх үрэлтийн хүчийг даван туулахад зарцуулна.

Ус буцаад ус шахагчид ирэхдээ эхний энергээсээ бага энергитэй болж ирнэ.

Бид энэ процессыг цахилгаан энергийн хувьд авч үзвэл гүйдэл үүсгүүр нь ус шахагч, дамжуулагч утас нь хоолой юм.

# Хүчдэл ба гүйдэл

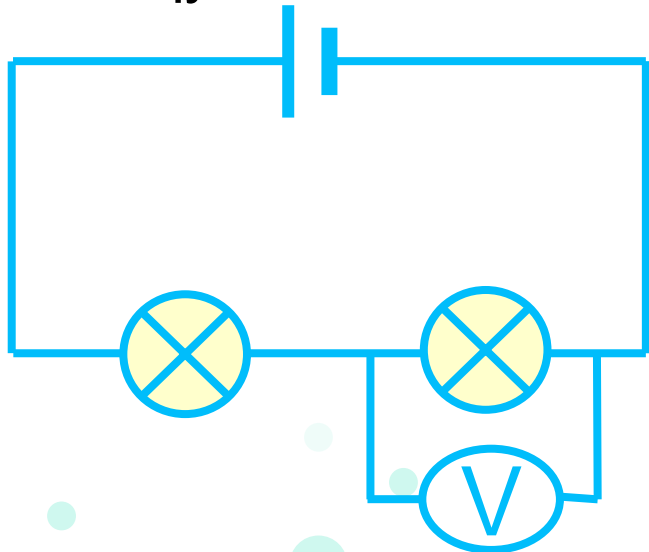
Хэлхээний аль нэг хэсэгт цэнэг зөөгч энерги авч байвал хэлхээний энэ хэсгийг үүсгүүр гэх бөгөөд цахилгаан хөдөлгөгч хүч гэж нэрлэнэ. Цахилгаан хөдөлгөгч хүчний нэгж нь Дж/Кл бөгөөд Италийн физикч Александро Вольтын нэрээр илэрхийлдэг.



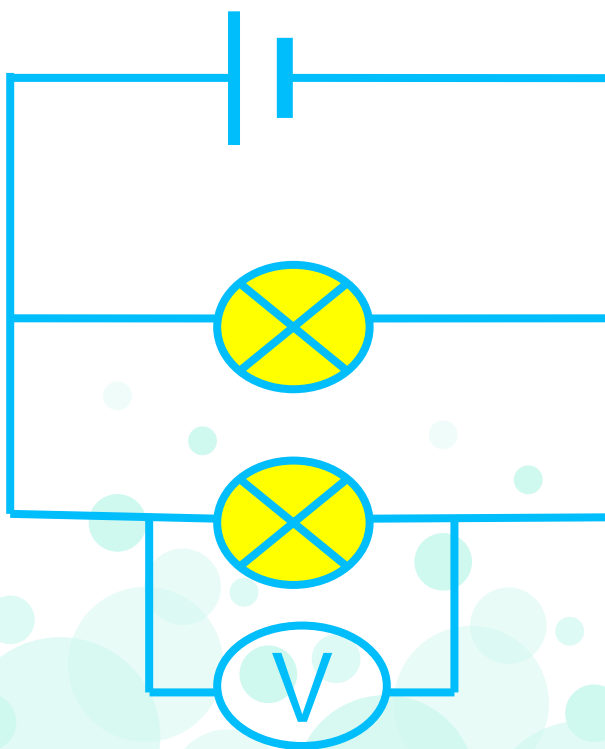
# Цахилгаан хүчдэл

Хоёр янзаар холбосон хүчдлийг ялгаа

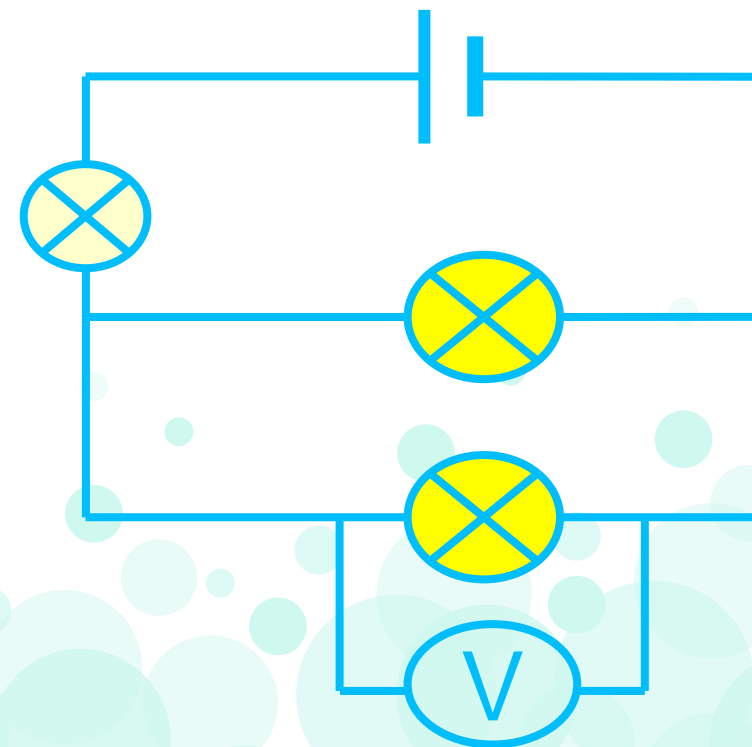
Цуваа хэлхээ



Зэрэгцээ хэлхээ

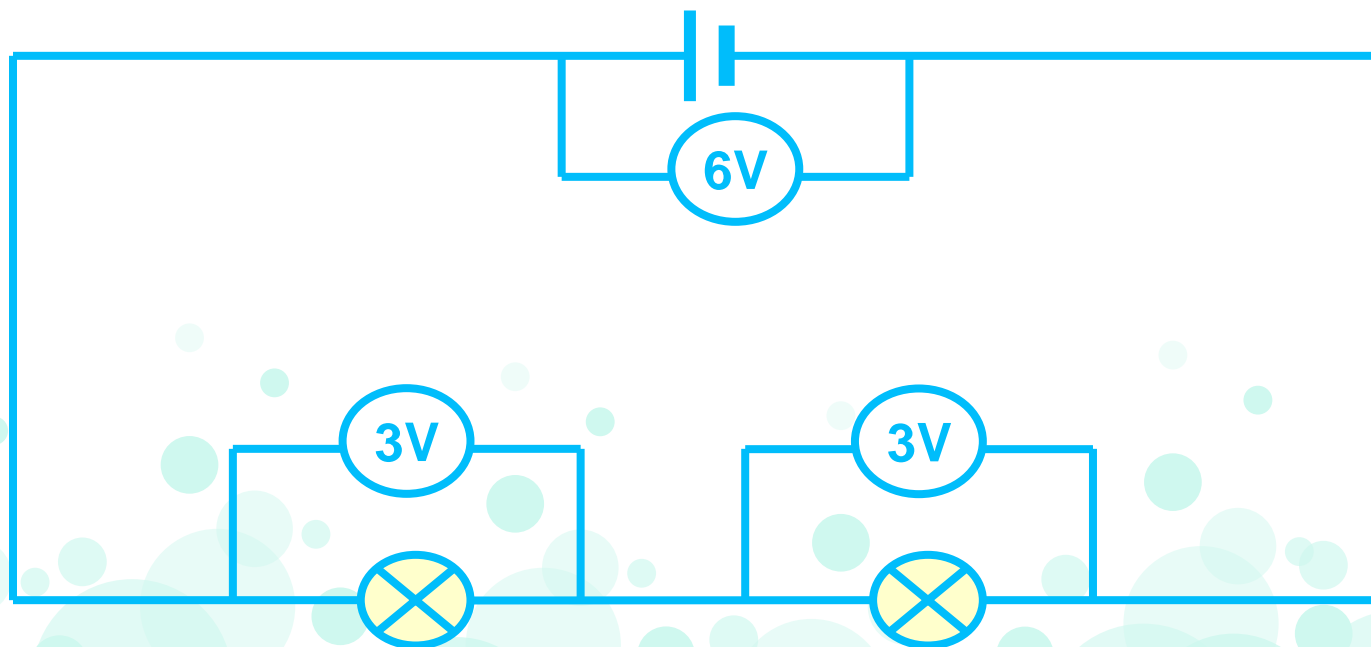


Нийлмэл хэлхээ

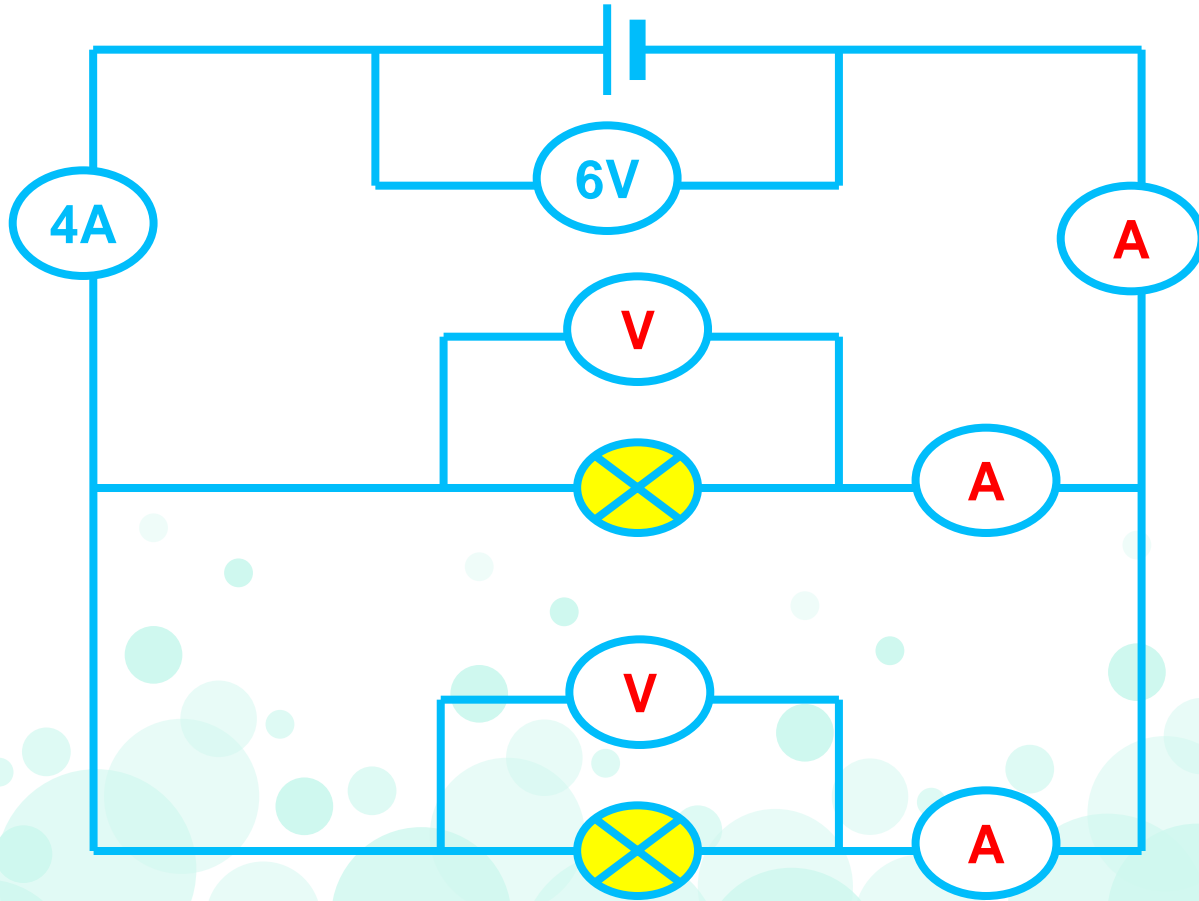


## Цуваа хэлхээ

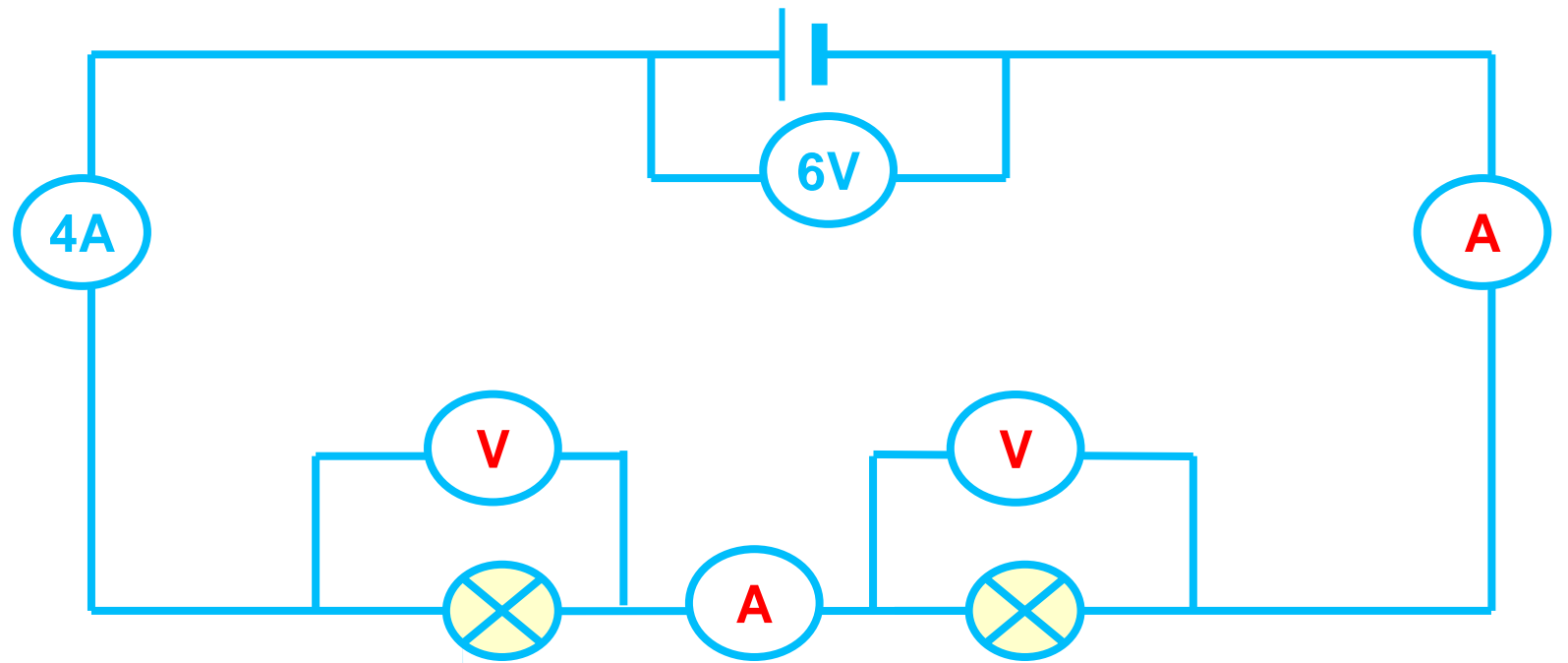
- Хүчдэл цуваа хэлхээнд ачаа болгон дээр хуваагдаж унана.



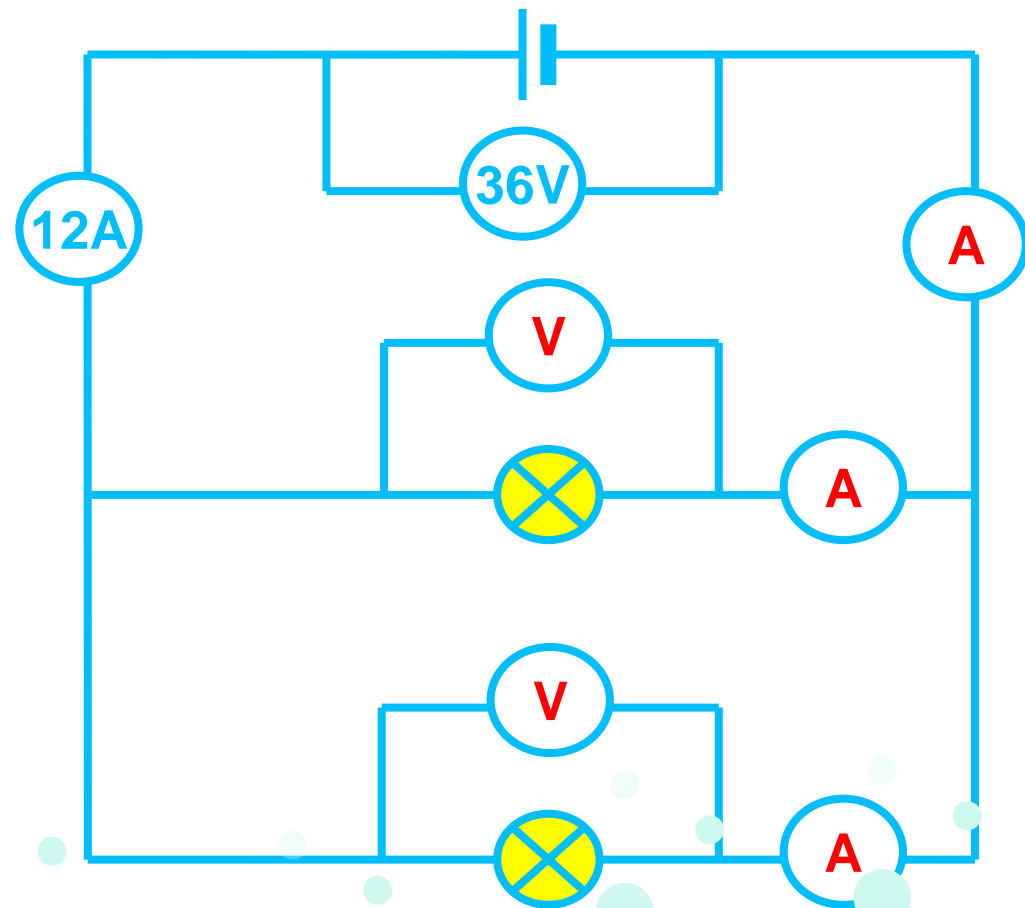
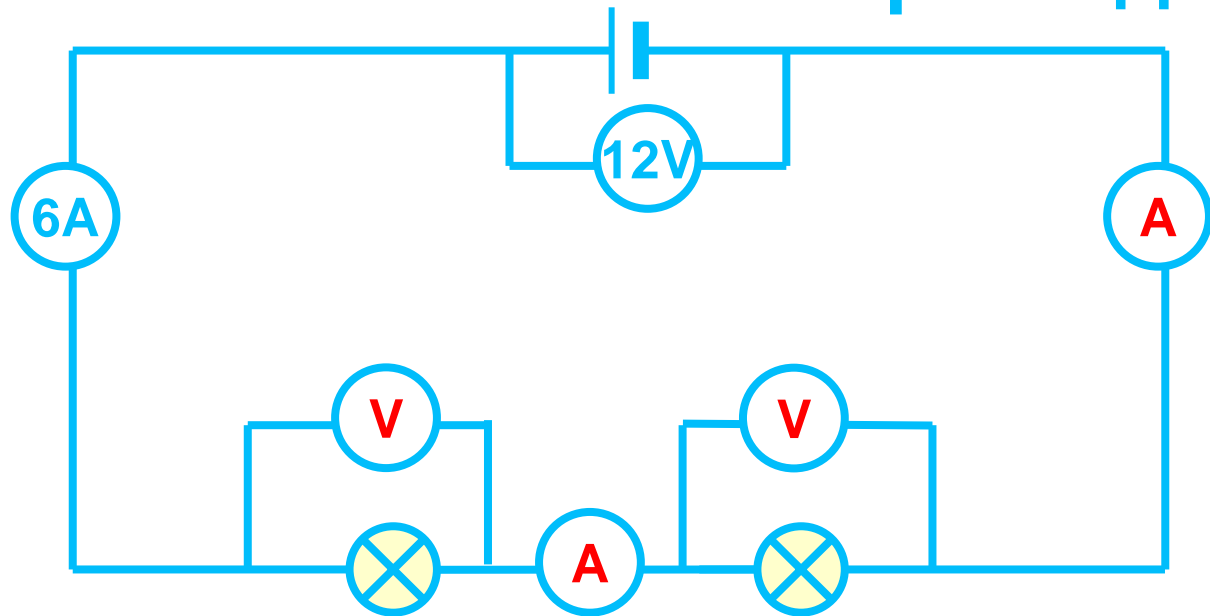
# Дасгал ажил



# Дасгал ажил



# Гэрийн даалгавар





Thank you for  
attention

Анхаарал  
хандуулсанд  
баярлалаа

# Textbook

1. "Fundamentals of Radio Electronics", Ts.Dagii, D.Tsedevsuren 2010
2. "Fundamentals of Electronics", O.Bat-Otgon, 2008
3. "Theory of circuits", B. Dovdon, ISBN 99929-65-17-7
4. "Theory of electrical circuits", Z. Buyankhishig, E. Narantuya, ISBN 978-9997320933



Power point template design by <https://www.free-powerpoint-templates-design.com/computer-hardware-technology-powerpoint-templates>



A large blue diamond shape containing three PowerPoint template thumbnails. The top thumbnail is titled 'Social Media Marketing PowerPoint Templates' and features a blue background with social media icons and a '48 Slides' badge. The middle thumbnail is titled 'Plant Dollar coins PowerPoint Templates' and features a green background with a plant growing from a dollar coin and a '59 Slides' badge. The right thumbnail is titled 'Global Education PowerPoint Templates' and features a white background with a globe and a 'free' badge. Each thumbnail includes a small 'free' badge in the top right corner and a 'Agenda Slide' label.