



កម្មវិធីបំប៉នសិស្សថ្នាក់ទី១២
គ្រូបង្រៀនសញ្ញាគុណយក្សមី

មុខវិជ្ជា៖ រូបវិទ្យា

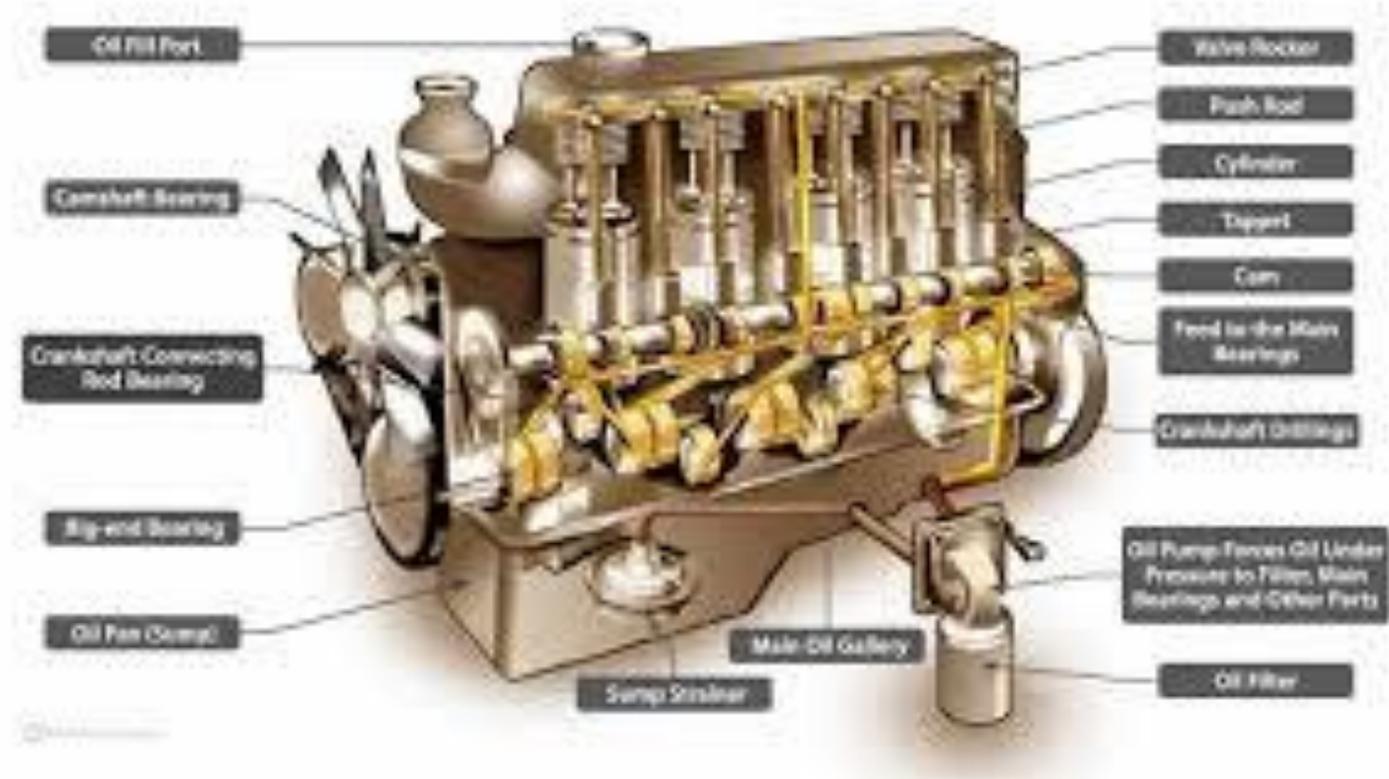
បង្រៀនដោយ លោក ស៊ីម គុសល្យ
គ្រូបង្រៀន ដេប៉ាតឺម៉ង់រូបវិទ្យា (ស.គ.ក.ណ)

Telegram: 087606903

ឆ្នាំសិក្សា ២០២៣-២០២៤

មេកេឡេនិក

ម៉ាស៊ីន



2. ស៊ុចកាណូល

ស៊ុចកាណូលគឺជា លំនាំរេផែស៊ីប
នៃម៉ាស៊ីនប្រើកម្ដៅមួយ ដែលដំណើរការ
នៅចន្លោះប្រភពស៊ីតុណ្ហភាពពីរ ខុសគ្នា
ដែលត្រូវផ្ដួចផ្ដើមឡើងដោយលោកសាឌីកាណូ ។

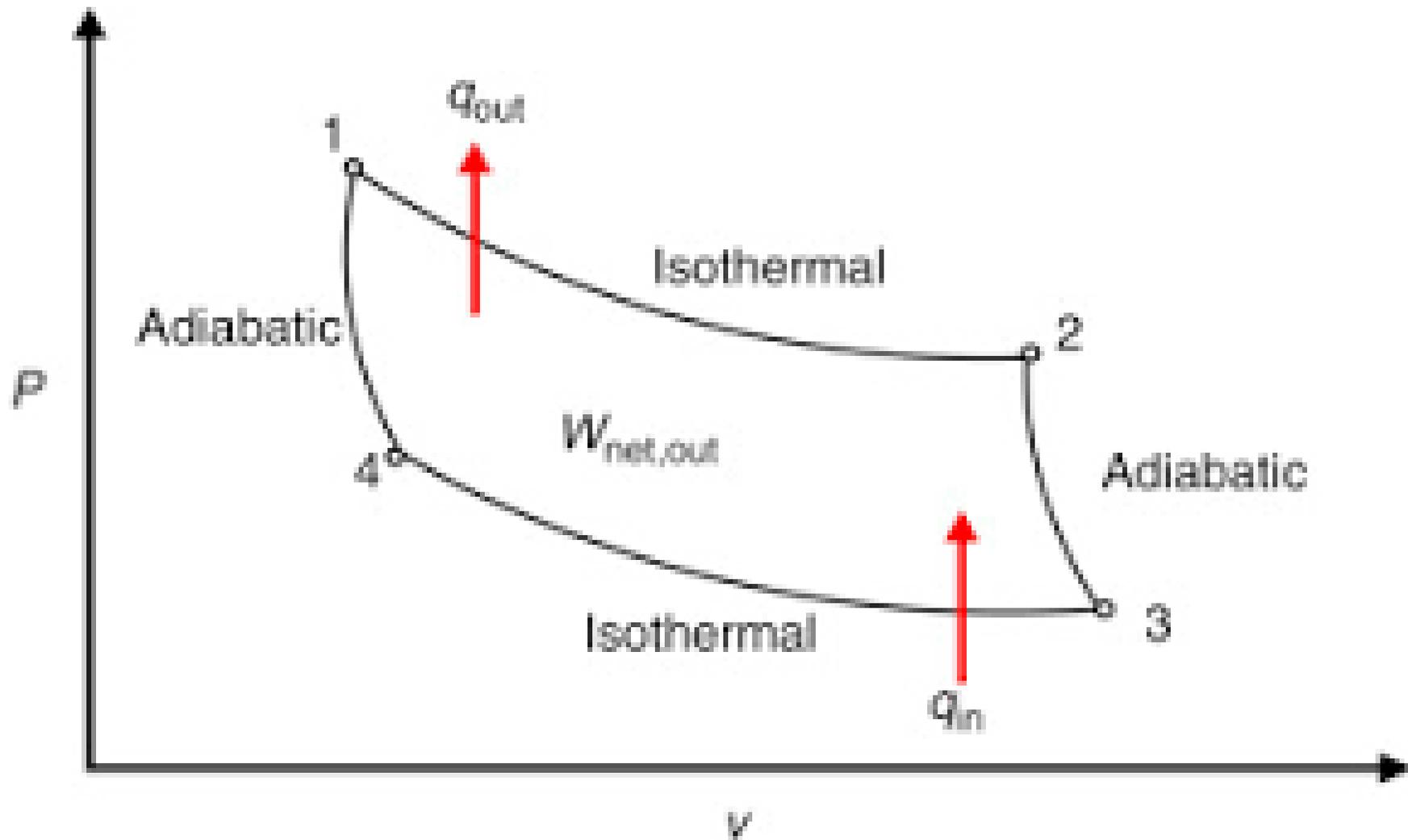


Sadi Carnot (1796-1832)

❖ ម៉ាស៊ីនកាណូ

- ចំពោះម៉ាស៊ីនទាំងឡាយណាដែលដំណើរការ តាមស៊ីកកាណូត្រូវបានគេហៅថា ម៉ាស៊ីនកាណូ ឬ ម៉ាស៊ីនគម្រូរ ឬ ម៉ាស៊ីនអ៊ីដេអាស់ ។
- ម៉ាស៊ីនអ៊ីដេអាស់ ឬ ម៉ាស៊ីនគម្រូរ ឬ ម៉ាស៊ីនកាណូ គឺជាម៉ាស៊ីនទាំងឡាយណាដែលដំណើរការតាមស៊ីចកាណូ ។

ដំណើរការនៃស៊ីឡាប៊ែរ



❖ ដំណើរការនៃស៊ុចកាណូល

□ ស៊ុចកាណូលគឺកាណូលមានដំណើរការតាម ៤ ដំណាក់កាល គឺ៖

- ដំណាក់កាលទី ១៖ ពង្រីកអ៊ីសូទែម
- ដំណាក់កាលទី ២៖ ពង្រីកអាជ្ញាប្រាទិច
- ដំណាក់កាលទី ៣៖ បង្រួមអ៊ីសូទែម
- ដំណាក់កាលទី ៤៖ បង្រួមអាជ្ញាប្រាទិច ។

❖ **កម្មន្តនៃការ ដំណើរការរបស់ ស៊ីចកាណូ**

- ការដំណើរការបានបួនដំណាក់កាលហៅថា ១ វដ្ត ឬ ១ ស៊ីក៌។
- ក្នុងមួយស៊ីចកាណូម៉ាស៊ីនបានផលិតកម្មន្តសរុបគឺ៖

$$W_M = Q_h - Q_c \quad \Rightarrow \quad Q_c = Q_h - W_M$$

- ដែល

W_M កម្មន្តមេកានិច (J)

Q_h បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនស្រូប (J)

Q_c បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញ (J)

❖ ផលធៀបកាឡូ ឬ ផលធៀបអីដេអាស់

□ សម្រាប់ម៉ាស៊ីនអីដេអាស់គេទាញបាន

$$\frac{Q_c}{Q_h} = \frac{T_c}{T_h}$$

□ ដែល

- T_h សីតុណ្ហភាពប្រភពក្តៅ (K)
- T_c សីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់ (K)
- Q_h បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនស្រូប (J)
- Q_c បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញ (J)

2. ទ្រឹស្តីបទកាណូ និងផលកម្លៅអតិបរមា

□ ទ្រឹស្តីបទកាណូ

- ម៉ូទ័រប្រើកម្ដៅមួយ ដែលទាក់ទងនឹងប្រភពកម្ដៅពីរ មានទិន្នផលអតិបរមា កាលណាភ្នាក់ងារកម្ដៅ វិវត្តតាមស៊ុករេវែស៊ីប ។
- ទិន្នផលកម្ដៅអតិបរមា មិនអាស្រ័យនឹង ប្រភេទនៃលំនាំរេវែស៊ីបទេ ។
- ទិន្នផលកម្ដៅអតិបរមា អាស្រ័យ នឹងស៊ីតុណ្ហភាពនៃប្រភពក្ដៅ (T_h) និងស៊ីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់ (T_c) ប៉ុណ្ណោះ ។

□ ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន កាណូ

- ទិន្នផលជាផលធៀបរវាង ផលចំនេញជាមួយនិងទុនដើម ។

- គេបាន
$$e_c = \frac{W_M}{Q_h}$$

- តែ
$$W_M = Q_h - Q_c \Rightarrow e_c = \frac{Q_h - Q_c}{Q_h} = 1 - \frac{Q_c}{Q_h}$$

- ហើយ
$$\frac{Q_c}{Q_h} = \frac{T_c}{T_h} \Rightarrow e_c = 1 - \frac{Q_c}{Q_h} = \frac{T_h - T_c}{T_h}$$

ឧទាហរណ៍

១. ម៉ាស៊ីនកម្ដៅមួយដំណើរការនៅចន្លោះប្រភពកម្ដៅពីរ គឺ 27°C និង 137°C ។ ចូរកំណត់ទិន្នផលកម្ដៅតាមទ្រឹស្តី របស់ម៉ាស៊ីន ។

ឧទាហរណ៍

២. ម៉ាស៊ីនអ៊ុំដេអាស់មួយដំណើរការនៅចន្លោះប្រភពកម្ដៅពីរ គឺ $400K$ និង $500K$ ហើយវា បានស្រូបកម្ដៅចំនួន $1000 J$ ក្នុងមួយវិនាទី ។

ក. គណនាទិន្នផល

ខ. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីន បានបញ្ចេញរាល់វិនាទីមួយ

គ. គណនាកម្មន្តមេកានិចរបស់ម៉ាស៊ីន ។

II. ម៉ាស៊ីនកម្ដៅ

- ម៉ាស៊ីនកម្ដៅ គឺជាម៉ាស៊ីនដែលប្រើកម្ដៅជាប្រភពបង្កើតកម្មន្ត ។
- ម៉ាស៊ីនកម្ដៅ មានពីរប្រភេទគឺ៖
 - ❖ **ម៉ាស៊ីនចំហោះក្រៅ**(ម៉ាស៊ីនចំហាយទឹក)៖ ជាម៉ាស៊ីន ដែលមានកន្លែងចំហោះ ស្ថិតក្រៅពីកន្លែងដែលកម្ដៅត្រូវបានបម្លែងជាកម្មន្ត ។
- ឧទាហរណ៍៖ ម៉ាស៊ីនចំហោះក្រៅមានដូចជា
 - ម៉ាស៊ីន រថភ្លើងបុរាណ
 - ម៉ាស៊ីន កញ្ចាស់។

❖ **ម៉ាស៊ីនចំហោះក្នុង៖** គឺជាម៉ាស៊ីនដែលមានកន្លែងចំហោះ នៅ ជាមួយនឹង កន្លែងដែលកម្ដៅត្រូវបានបម្លែងទៅជាកម្មន្ត ។

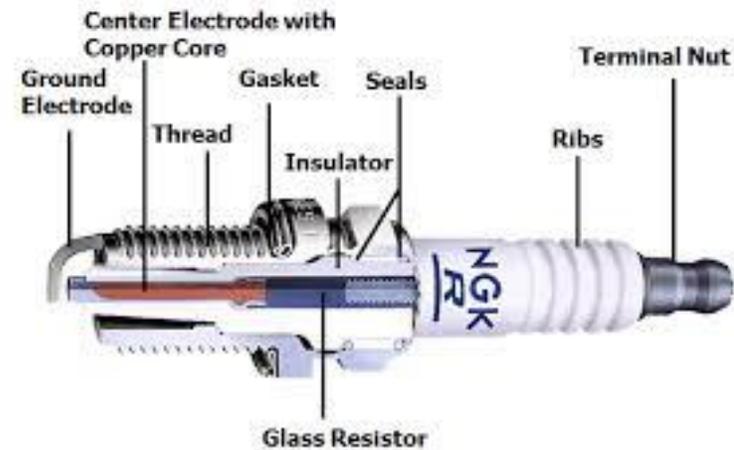
ឧទាហរណ៍៖ ម៉ាស៊ីនឡាន ម៉ាស៊ីនម៉ូតូ ម៉ាស៊ីនយន្តហោះ.....។

❖ **ម៉ាស៊ីនចំហោះក្នុងមានពីរប្រភេទគឺ៖**

- ម៉ាស៊ីនឆេះដោយបញ្ជា (ម៉ាស៊ីនសាំង)
- ម៉ាស៊ីនឆេះដោយបណ្ដាន (ម៉ាស៊ីនដៀលសែល Diesel)

1. ម៉ាស៊ីនសំខំឬម៉ាស៊ីនឆេះដោយបញ្ជា

- ❖ ម៉ាស៊ីនសំខំ គឺជាម៉ាស៊ីនដែលដំណើរការដោយ ប្រើចំហេះសំខំ ជាប្រភពកម្ដៅ ដើម្បីបង្កើតកម្ដន។
- ❖ ម៉ាស៊ីនសំខំ គឺឆេះដោយមានសៀគ្វីបញ្ជាមួយ។



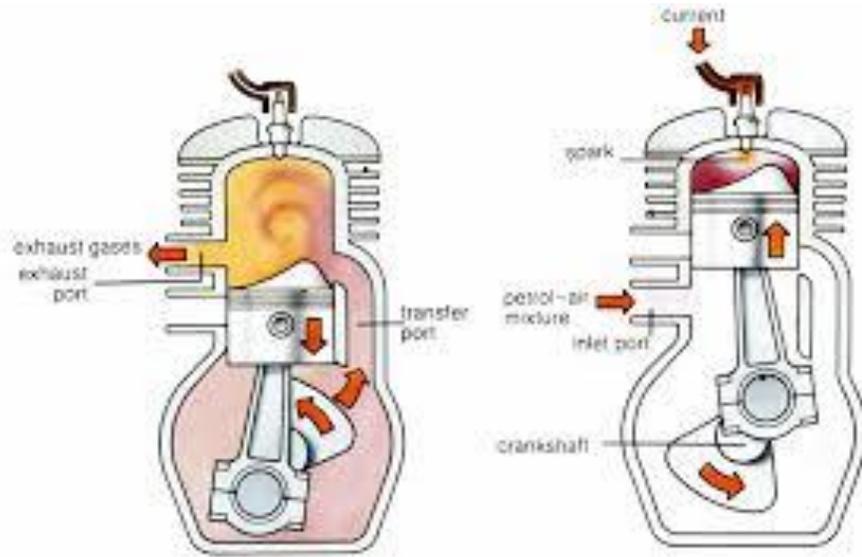
❖ ម៉ាស៊ីនសាំងមានពីរប្រភេទគឺ៖

- ម៉ាស៊ីនសាំងបន្ទុះ ២វគ្គ
- ម៉ាស៊ីនសាំងបន្ទុះ ៤វគ្គ ។



a. ម៉ាស៊ីនសំខាន់បន្តិះ ២ ប្រភេទ

- វគ្គទី១ វគ្គ បណ្តុះបណ្តាល
- វគ្គទី២ វគ្គ សម្រប បញ្ចេញ ។



b. ម៉ាស៊ីនសំរាំងបន្ទុះ ៤ ច្រក

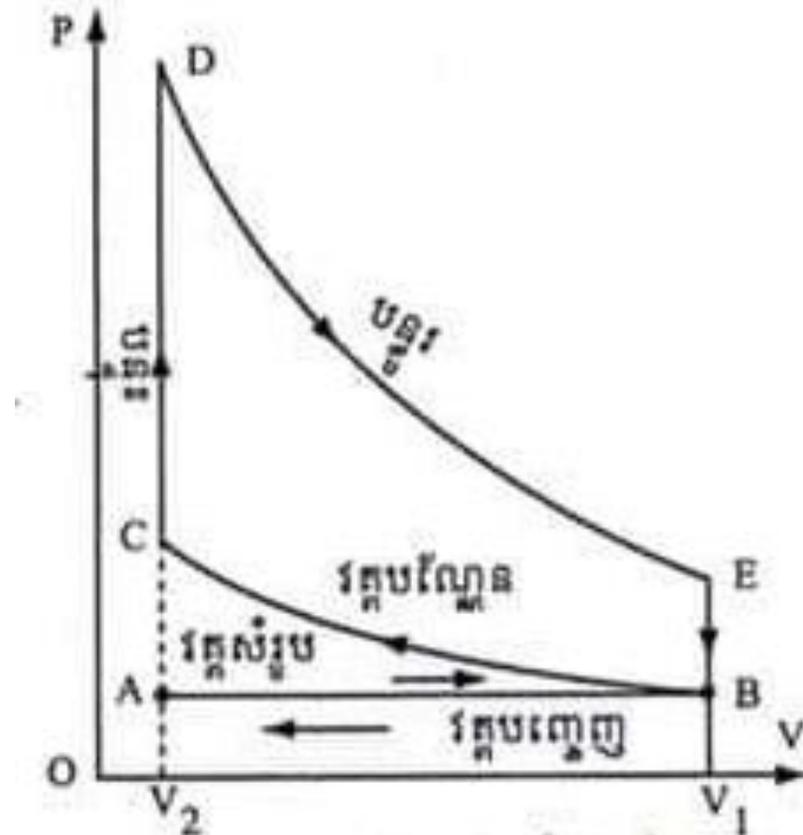
❖ ម៉ាស៊ីនសំរាំងបន្ទុះ ៤ រក្ខត្រមានដំណើរការ៖

រក្ខត្រទី ១ រក្ខត្រសម្រួប

រក្ខត្រទី ២ រក្ខត្របណ្តោន

រក្ខត្រទី ៣ រក្ខត្របន្ទុះ បន្ទុះ

រក្ខត្រទី ៤ រក្ខត្របញ្ចេញ



2. ម៉ាស៊ីនដេញសែល ឬ ម៉ាស៊ីនឆេះដោយបណ្តោន

- ❖ ម៉ាស៊ីនដេញសែលជាម៉ាស៊ីនដែលមានដំណើរការដោយឥន្ធនៈដេស្យែល (ម៉ាស្យូត) ជាប្រភពកម្ដៅ ដើម្បីបង្កើតកម្មន្ត ។
- ❖ ម៉ាស៊ីន ដេស្យែល គឺមានដំណើរការដោយការបណ្តោនខ្យល់ឲ្យក្តៅ ហើយវាឆេះដោយសារការទង្គិចរវាងម៉ូលេគុលប្រេង និងខ្យល់ក្តៅ ។

2. ម៉ាស៊ីនដៀសល ឬ ម៉ាស៊ីនអេះដោយបណ្តោន

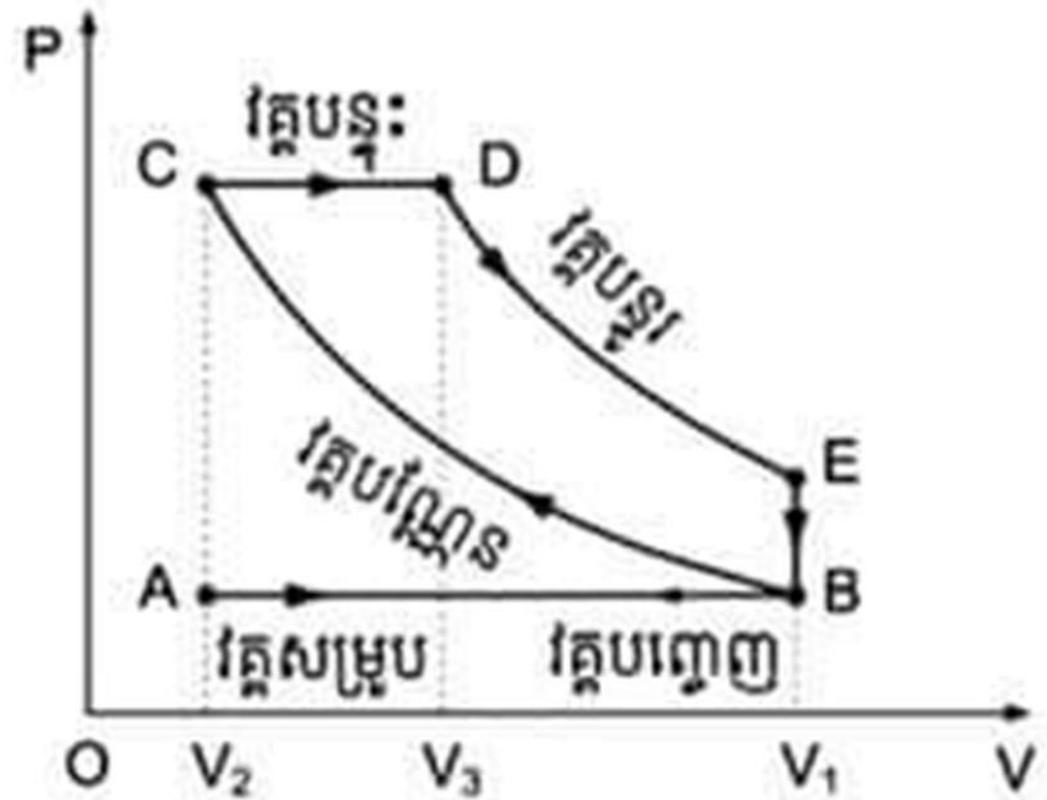
❖ ម៉ាស៊ីនដៀសលគឺ បន្ត: ៤ វគ្គមានដំណើរការ:

□ វគ្គទី ១ វគ្គសម្រួប

□ វគ្គទី ២ វគ្គបណ្តោន

□ វគ្គទី ៣ វគ្គបន្ត: បន្ត

□ វគ្គទី ៤ វគ្គបញ្ចេញ



3. ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនបន្ត៖ ៤៦៧

❖ ទិន្នផលកម្ដៅ៖

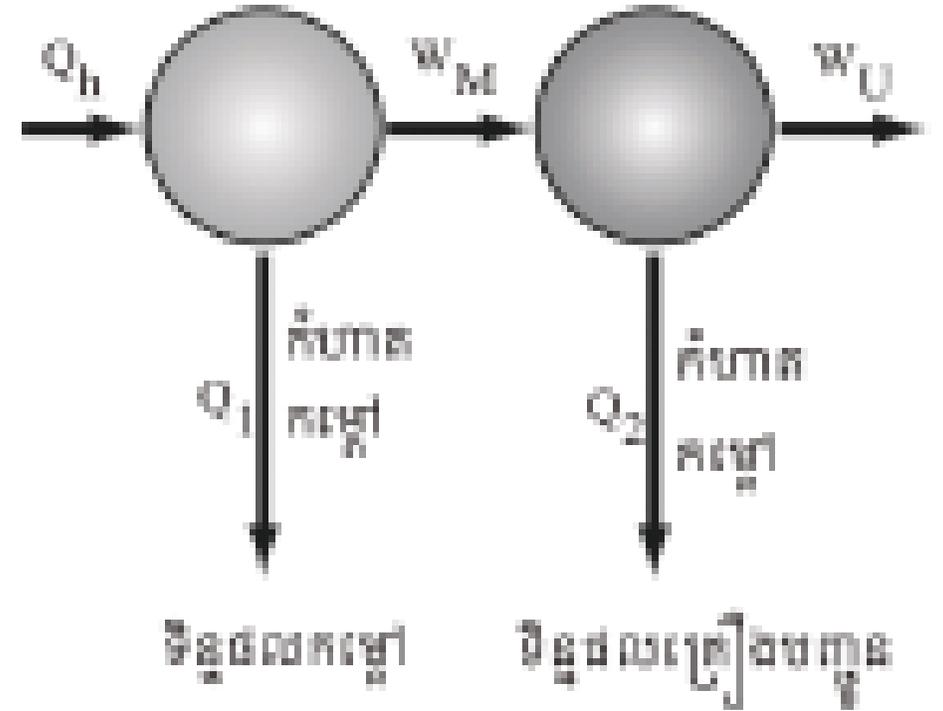
$$e_c = \frac{W_M}{Q_h}$$

❖ ទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន៖

$$e_M = \frac{W_M}{W_M}$$

❖ ទិន្នផលសរុប(ទិន្នផលបានការ)៖

$$e = e_c \times e_M$$



• សំគាល់:

> អានុភាពនៃម៉ាស៊ីន: $P = \frac{W}{t}$

> ថាមពលកម្ដៅស្រូបពីធុងក្ដៅ: $Q_h = mL$

> ថាមពលកម្ដៅផ្តល់ពីចំហេះគឺ: $Q_h = mq$

Q_h : បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនទទួល (J)

Q_c : ថាមពលកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញ (J)

W_m : កម្មន្តមេកានិច (J)

W_c : កម្មន្តបានការ (J)

P_m : អានុភាពមេកានិច (W)

P_c : អានុភាពបានការ (W)

t : រយៈពេល (s)

m : ម៉ាសរបស់អង្គធាតុនេះ (kg)

q : អំណាចកម្ដៅរបស់អង្គធាតុនេះ (J/kg)

ឧទាហរណ៍

៣. ម៉ាស៊ីនដៀសលមួយទទួលកម្ដៅ $3.83 \times 10^6 \text{ J}$ និង មានទិន្នផល 0.45។

ក. គណនាកម្មន្តមេកានិចនៃម៉ាស៊ីន

ខ. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញទៅបរិយាកាស

គ. បើម៉ាស៊ីនមានទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន 85% ចូរគណនាកម្មន្តបានការ។

ឧទាហរណ៍

៤. ម៉ាស៊ីនសាំងមួយទទួលកម្ដៅ $1.61 \times 10^4 \text{ J}$ និងបំពេញកម្មន្តមេកានិចបាន $0.37 \times 10^4 \text{ J}$ ក្នុងរដ្ឋនីមួយៗ។ សាំងមានអំណាចកម្ដៅ $q = 4.60 \times 10^4 \text{ J/g}$ ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

ខ. រកថាមពលកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញក្នុងរដ្ឋ ។

ଅନୁଭବ !