

মেডিকেল এন্ড ডেটাল এডমিশন প্রোগ্রাম-২০২১



পদার্থবিজ্ঞান

লেকচার

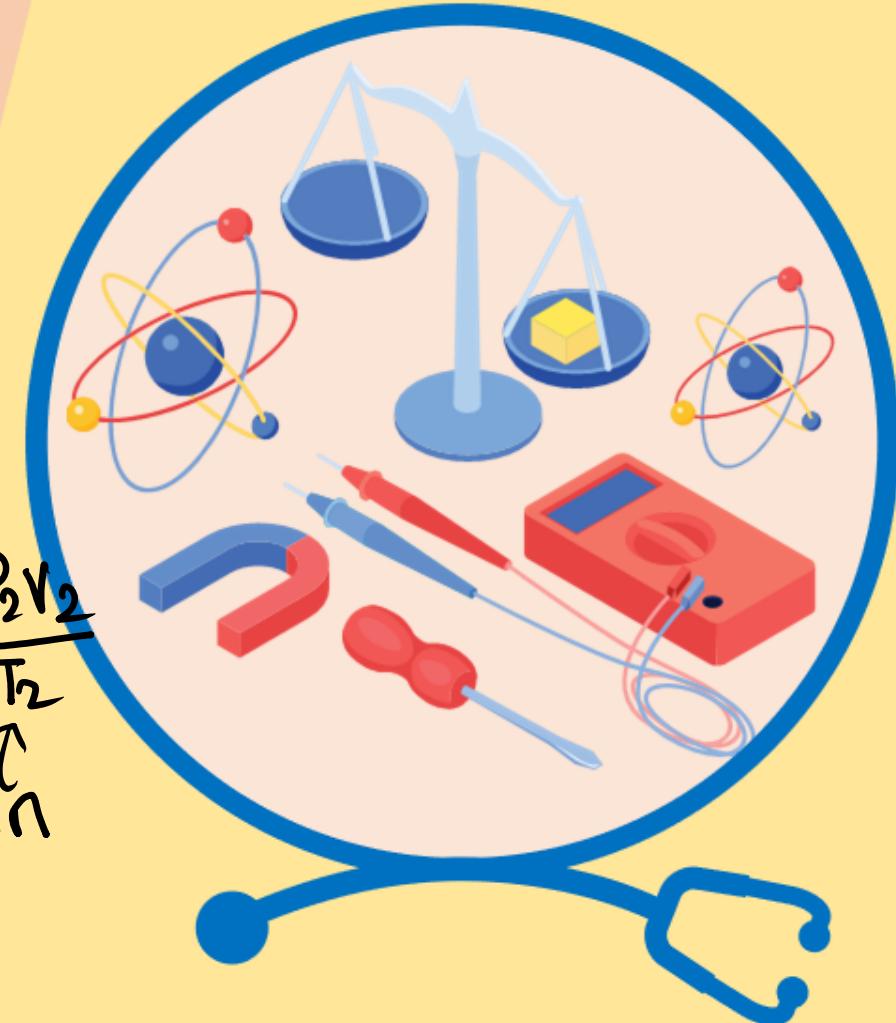
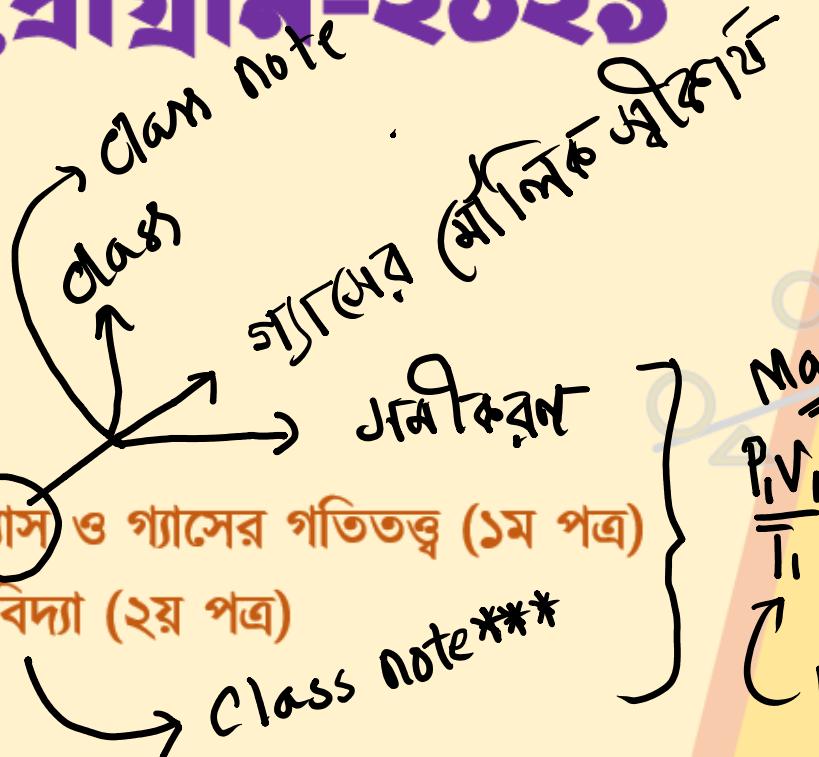
P-05

অধ্যায় ১০

আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব (১ম পত্র)

অধ্যায় ০১

তাপগতিবিদ্যা (২য় পত্র)



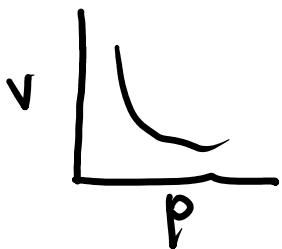
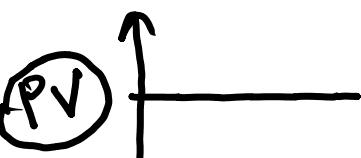
আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

গ্যাসের সূত্রাবলি

বায়ু (১) পিথের

$$V \propto \frac{1}{P}$$

$$\Rightarrow \boxed{PV = K}$$



চার্লস (চাপ নিখন)

$$V_0 = V_0 + \frac{V_0 \theta}{273} \quad \begin{matrix} 273^{\circ}\text{C} \\ -273^{\circ}\text{C} \end{matrix}$$

$$V_{273^{\circ}\text{C}} = 2V_0$$

$$V_{-273^{\circ}\text{C}} = 0$$

Absolute zero

$$\left. \begin{array}{l} E_k = 0 \\ C_{rm} = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -273^{\circ}\text{C} = 0 \text{K} \\ -273.16^{\circ}\text{C} \end{array}$$

$$\boxed{V \propto T} \Rightarrow \frac{V}{T} = K$$

পাপীয়/বেলা (আধুনিক পিথের)

$$P_0 = P_0 + \frac{P_0 \theta}{273}$$

$$P_{273^{\circ}\text{C}} = 2P_0$$

$$P_{-273^{\circ}\text{C}} = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} V=0 \\ P=0 \end{array} \right\} \boxed{P \propto T}$$

$$\frac{P}{T} = K$$

Poll Question-01

কত তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের অণুগুলো গতিহীন হয়ে যায়?

(a) 273K

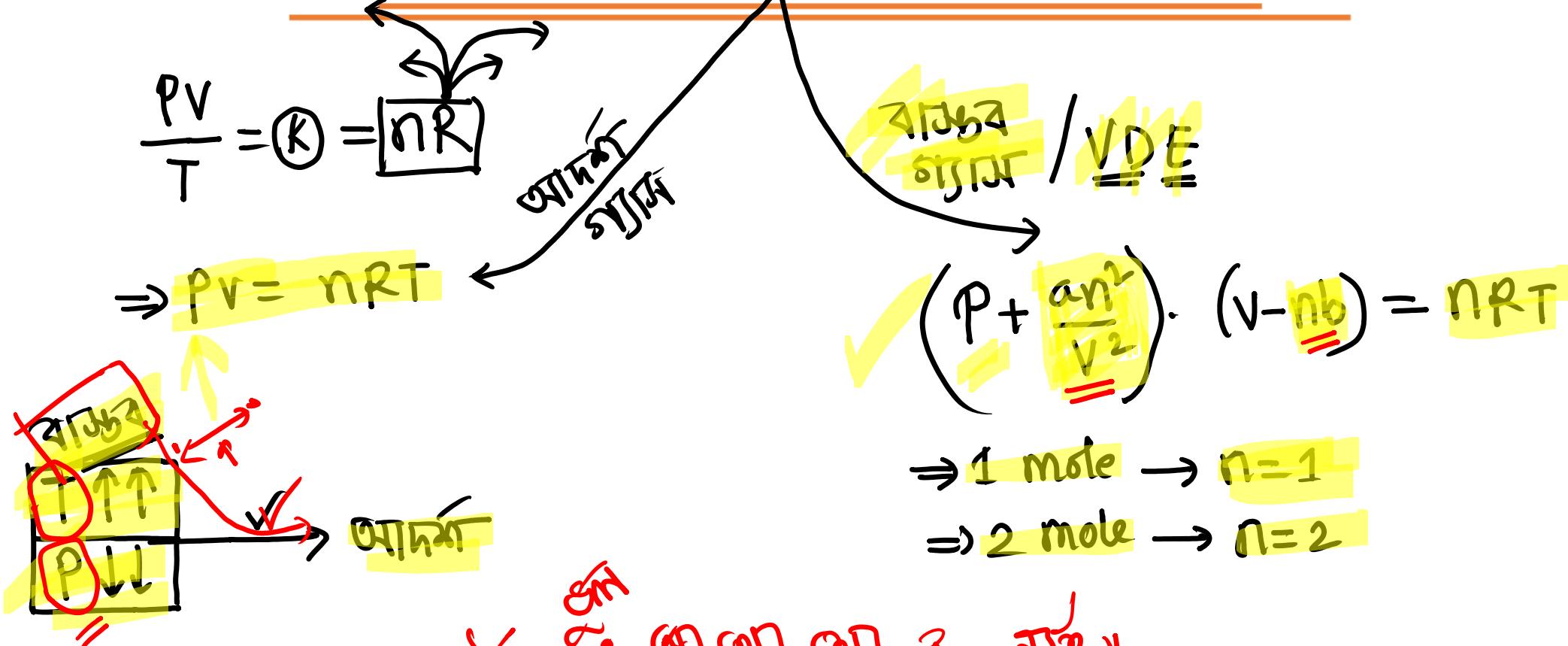
$$-273^{\circ}\text{C} = 0\text{K} = -459.4^{\circ}\text{F}$$

(b) 0°C

(c) 273°C

(d) -459.4°F

গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ



২৫/ শ্রী ক্লেনে. মো. ব. নাই।
• শিখুন সহজে ||

গাণিতিক সমস্যা

স্থির তাপমাত্রায় 2 L গ্যাসের চাপ 200% বৃদ্ধি করলে এর আয়তন কত হবে?

$$P V = K$$

$$\Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{P}{3P}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{2} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{2}{3} L$$

$$P_1 = P$$

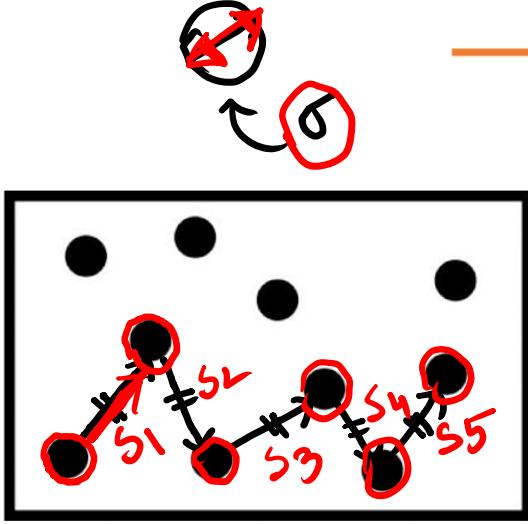
$$\begin{aligned} P_2 &= P + 200\% P \\ &= P + \frac{200}{100} P = 3P \end{aligned}$$

$$V_2 = ?$$

 Math :

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

গড় মুক্ত পথ



$$\lambda = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5}{\text{চৰি ধৰণ}}$$

$$\lambda = \frac{1}{\pi \sigma^2 n} \quad (\text{কুন্দলী})$$

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2} \pi \sigma^2 n} \quad (\text{ম্যাট্রিক্স})$$

$$\lambda = \frac{1^{**}/3^{**}}{4 \pi \sigma^2 n} \quad (\text{ধোপত্তি})$$

$$\lambda \propto \frac{1}{\sigma^2}$$

$$\lambda \propto \frac{1}{n}$$

$$\lambda \propto \frac{1}{P}$$

$$\lambda \propto \frac{1}{P}$$

~~$\lambda \propto T$~~

$$s \uparrow = \lambda \downarrow$$

$$n \uparrow = \lambda \downarrow$$

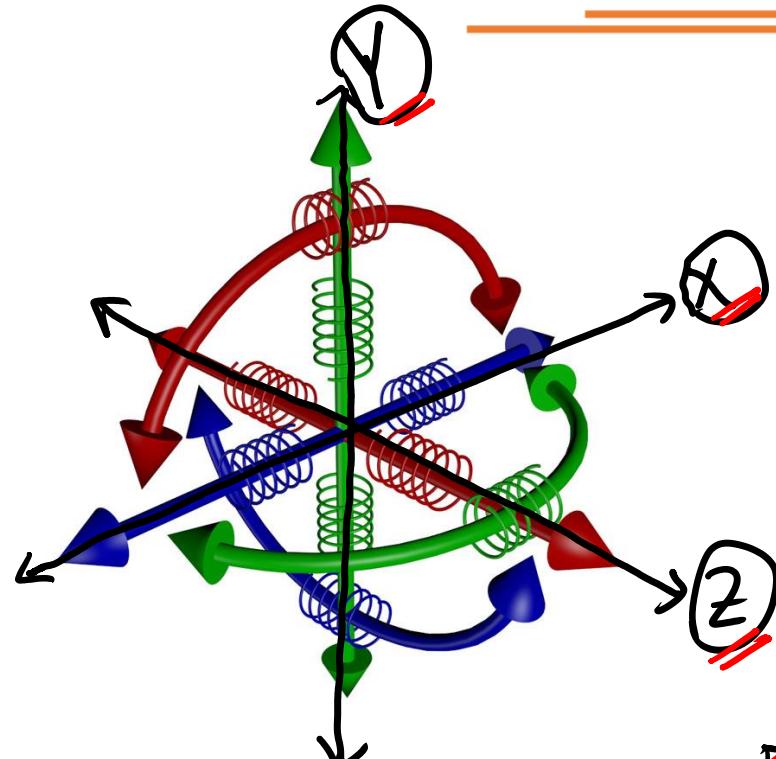
একক বৈদ্যুতিন অনুবৰ্ম্মন

ম'খ'গ

$$P \uparrow = \lambda \downarrow$$

$$T \uparrow = \lambda \downarrow$$

স্বাধীনতার মাত্রা



স্বাধীনতা মুক্তি

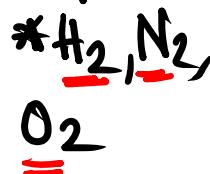
ফল

$$* * \text{ রেখক} = X, Y, Z = 3$$

$$* * \text{ যোগফল} = 3 + 2 = 5$$

$$\Rightarrow O_3 \text{ & } CO_2 = 6$$

$$* * He, Ne, Ar, Kr, Rn, X_n$$



প্রযোজন

$$* f = 3 \quad \Rightarrow \quad E_k = 3 \times \frac{1}{2} kT = \frac{3}{2} kT = 1.5 kT$$

$$f = 5 \quad \Rightarrow \quad E_k = 5 \times \frac{1}{2} kT = \frac{5}{2} kT$$

Poll Question-02

হিলিয়ামের একটি অনুর গতিশক্তি কত?

$$\hookrightarrow f = 3$$

$$3 \times \frac{1}{2} KT = 1.5 KT$$

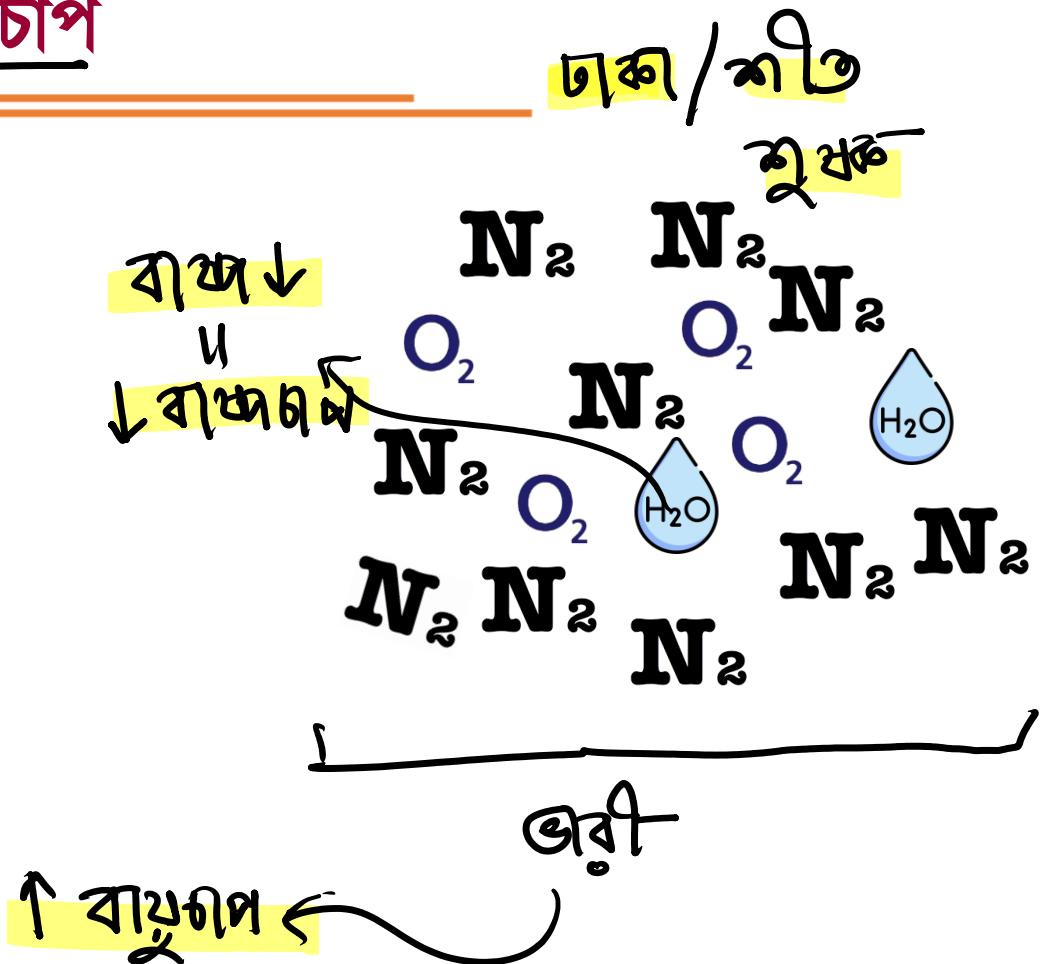
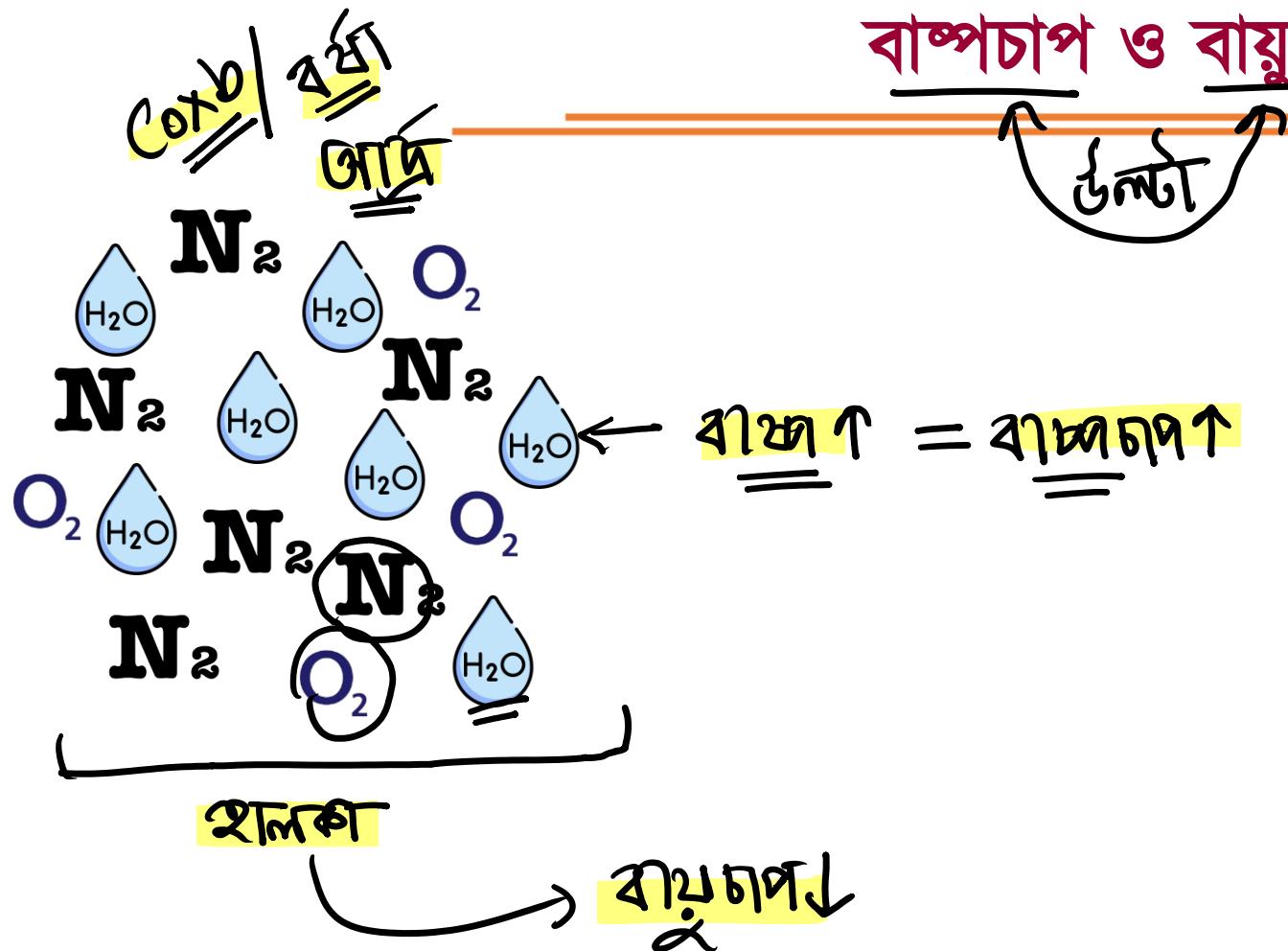
(a) 0.5 KT

~~(b)~~ 1.5 KT

(c) 3 KT

(d) 2 KT

বাষ্পচাপ ও বায়ুচাপ

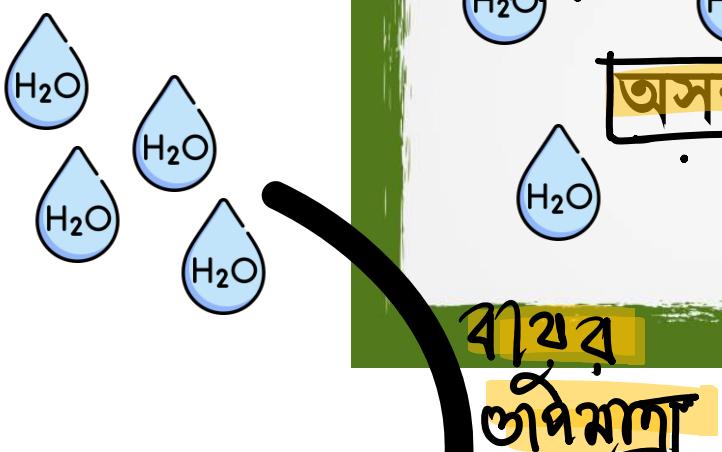


সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত বাষ্প

* সম্পৃক্ত \rightarrow B&CX
vs অসম্পৃক্ত

* এন্ট্রিগামী vs অপ্রত্রিগামী

* নং বল vs অমং বল
বাষ্পাদিক্ষা



মূল্য
10 g H₂O

$$R = \frac{f}{F} \times 100\%$$

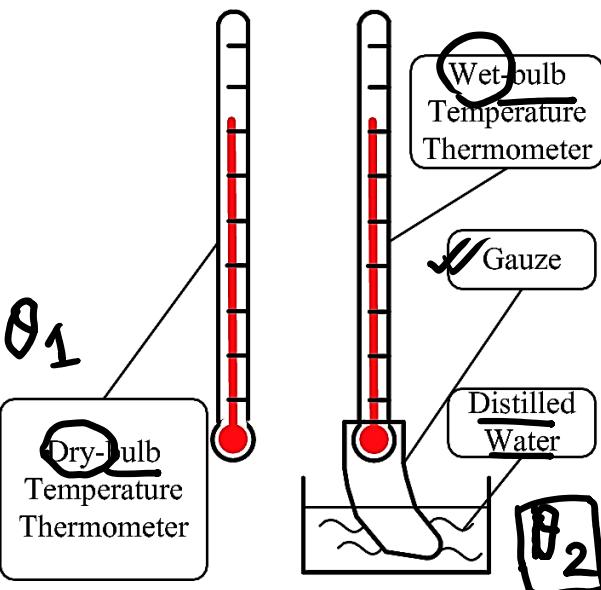
বেতুরে থাকলে
মূল্য
হবে

শিশিরাংশ

অসম্পৃক্ত
(৮টি H₂O)

$\downarrow f$

আবহাওয়ার পূর্বাভাস



কানুন \rightarrow HT
HT \rightarrow আম 1 \rightarrow বাঞ্চায়ন \rightarrow চল্ল

$$\theta_1 - \theta_2 \propto \frac{1}{\text{মাদ্রতা}} \uparrow$$

$\star \star (\theta_1 - \theta_2) \uparrow = \text{মাদ্রতা} \downarrow = \underline{\underline{\text{শুষ্কতা}}}$

$\star \star (\theta_1 - \theta_2) \downarrow = \text{মাদ্রতা} \uparrow$

ধীরে $\downarrow \downarrow$ $\downarrow = \uparrow \uparrow$ (বৃক্ষ)

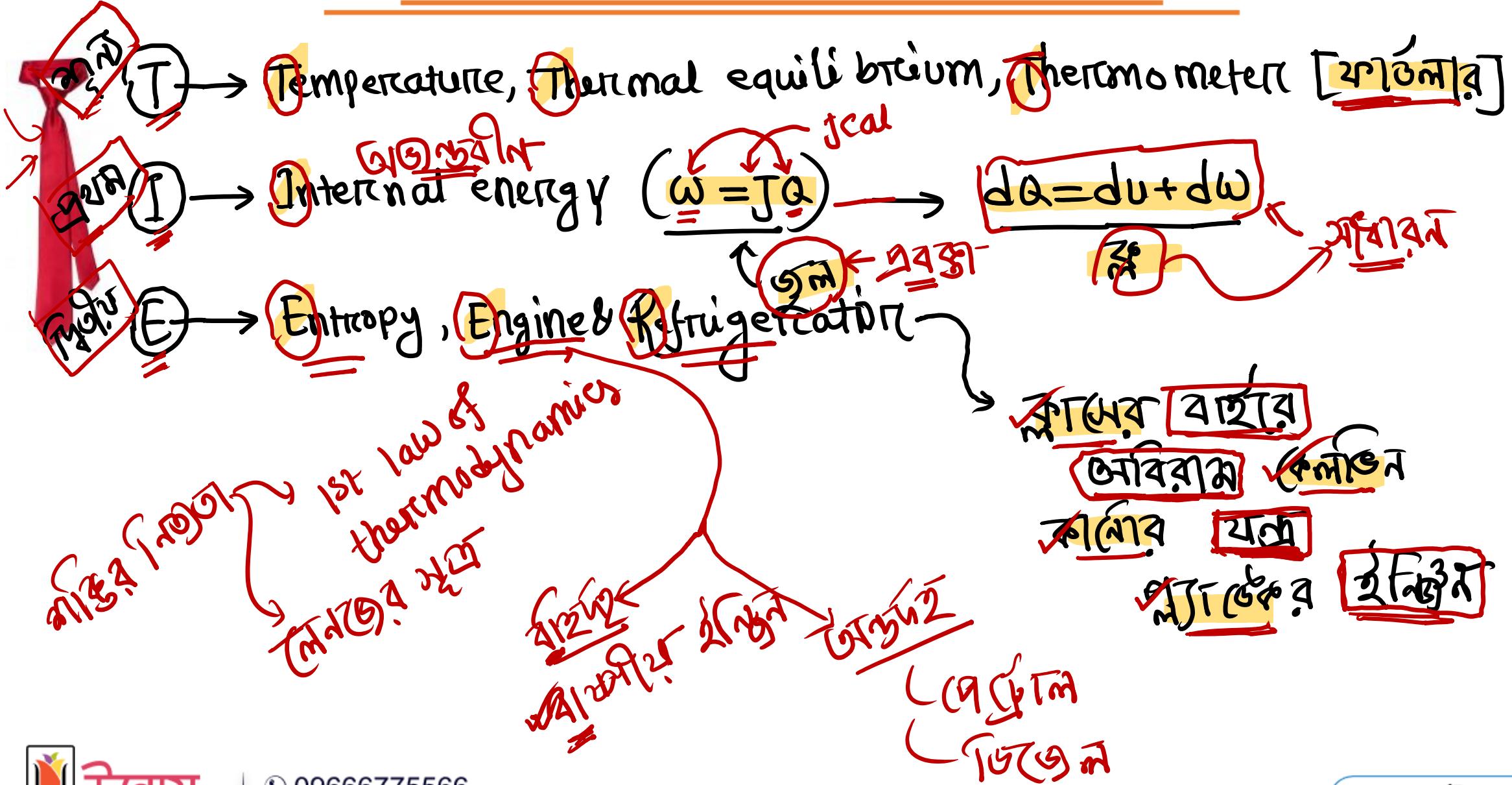
$\downarrow \downarrow = \uparrow \uparrow$ মড.

Poll Question-03

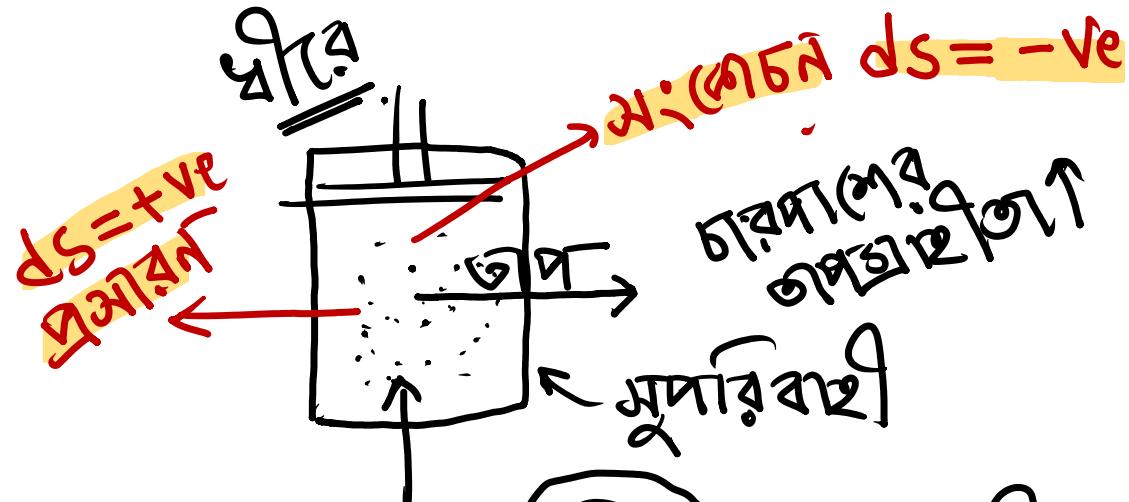
- শুষ্ক ও সিক্ত বালব হাইগ্রোমিটারের থার্মোমিটারয়ের তাপমাত্রার পার্থক্য ~~দ্রুত~~ ~~বান্ধি~~ পাওয়া কি নির্দেশ করে?
- (a) উচ্চ শিশিরাংক
(b) ঝড়ের পূর্তবাস $(\theta_1 - \theta_2)$ ↓
~~(c) দ্রুত বাস্পায়ন~~
(d) উচ্চ আর্দ্ধতা $(\theta_1 - \theta_2)$ ↓
-

তাপগতিবিদ্যা

তাপগতিবিদ্যার তিনি সূত্র



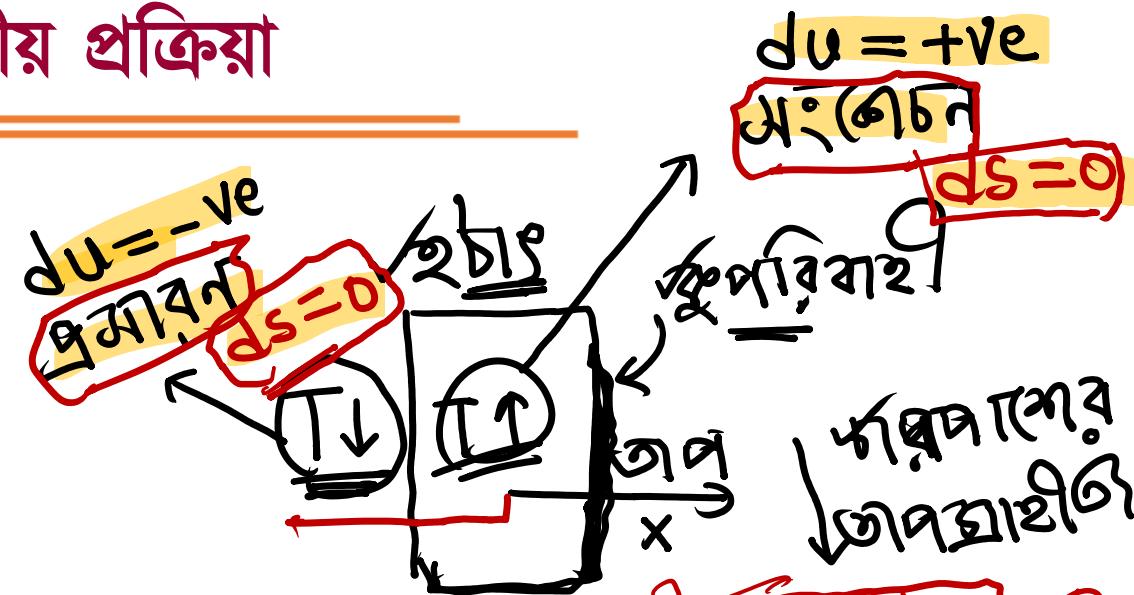
সমোষও ও রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া



গ্রামপ্রতি ক্ষেত্রে জল শক্তি বিদ্যুৎ

$$\Delta U = 0$$

$$PV = K$$



$$\Delta Q = 0 \quad \Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = 0$$

$$\begin{aligned} PV^{\gamma} &= K \\ \frac{P}{T} V^{\gamma-1} &= K \\ T P^{1-\gamma/\gamma} &= K \end{aligned}$$

1.666 (1)

1.41 (2)

1.33 (৩)

তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রের ব্যবহার

$$\text{X} \rightarrow dQ = du + dw = du + \boxed{P} dv - dw$$

$\uparrow \downarrow$

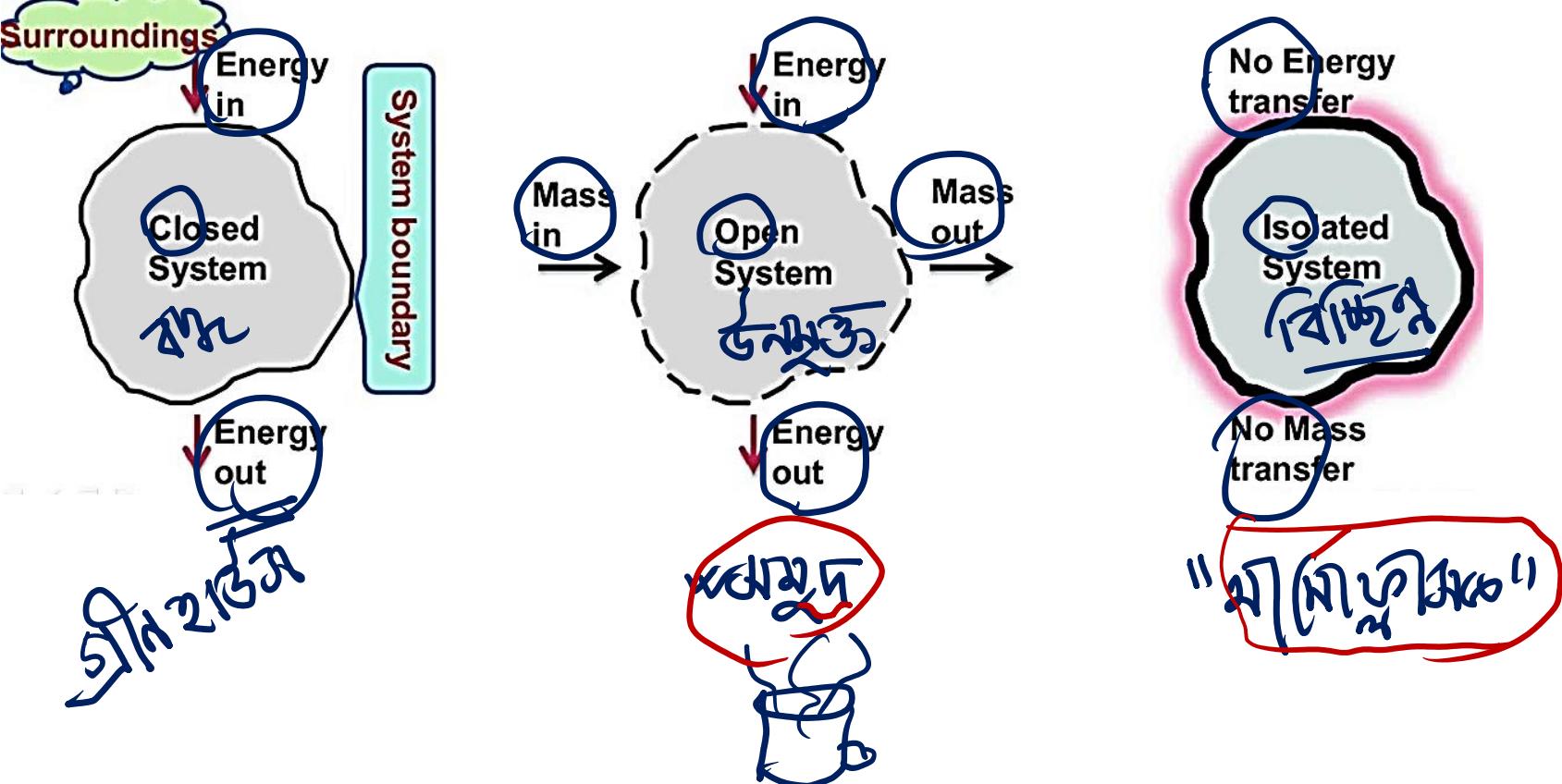
✓ অনুপ্রাণিত: $\boxed{du = 0}$ * $\boxed{dQ = dw} \rightarrow 500J \text{ (max)}$

✓ ক্ষয়ক্ষৰণীয়: $dQ = 0$ * $0 = du + dw$

অমুভূতিভৰ্তৃ: $\boxed{dw = 0}$ * $\boxed{dQ = du} \rightarrow 500J$

অমুভূতিভৰ্তৃ: $dP = 0$ But $P \neq 0$ * $\boxed{dQ = du + dw}$

তাপগতীয় সিস্টেম



Poll Question-04

নিচের কোনটি বন্ধ সিস্টেম?

- (a) ইঞ্জিন } *open*
- (b) সমুদ্র }
- (c) গ্রিন হাউস *closed*
- (d) থার্মোফ্লাক্স } *isolated*

তাপমাত্রা পরিমাপের বিভিন্ন ক্ষেলের মধ্যে সম্পর্ক

 
 $0^{\circ}\text{C} \leftrightarrow 100^{\circ}\text{C}$
 $273\text{K} \leftrightarrow 373\text{K}$
 $32^{\circ}\text{F} \leftrightarrow 212^{\circ}\text{F}$
* 492R_n 672R_n
* 0°R 80°R

Hypsometer \Rightarrow গৈরিক পরিমাপ

$$\left. \begin{array}{l} {}^{\circ}\text{C} \rightarrow 5^{\circ}\text{F} \\ \text{K} \rightarrow 5\text{K} \uparrow \\ \text{F} \rightarrow 9^{\circ}\text{F} \uparrow \end{array} \right\} **$$

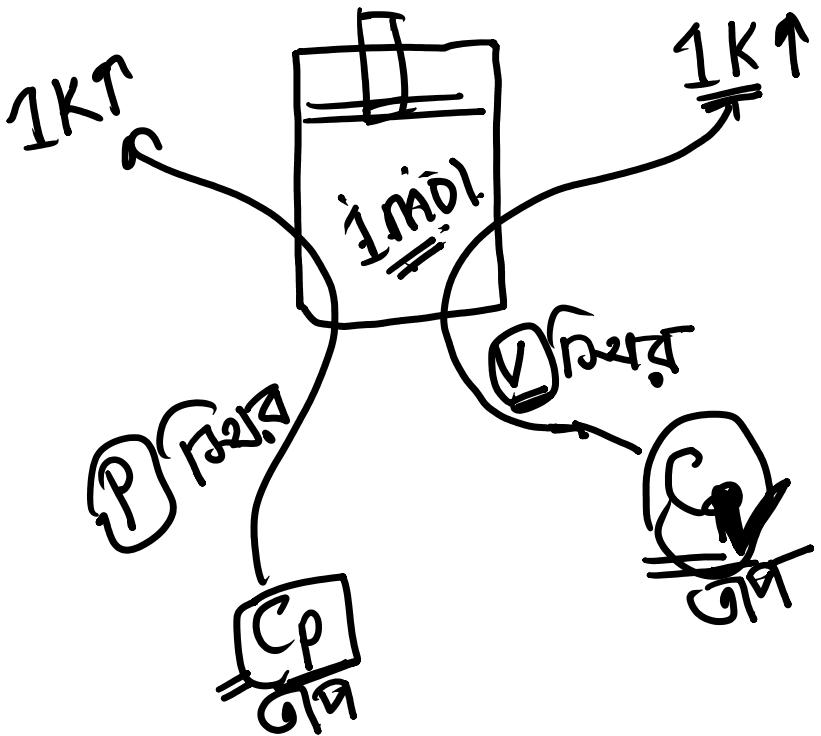
$${}^{\circ}\text{C} = {}^{\circ}\text{F} \rightarrow -40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F}$$

$$\text{K} = {}^{\circ}\text{F} \rightarrow 574.25\text{K} = 574.25^{\circ}\text{F}$$

$$\boxed{\frac{{}^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{\text{F}-32}{9} = \frac{\text{K}-273}{5}}$$

- Hypsometer \rightarrow উচ্চতার পরিমাপ
- Pyrometer \rightarrow উচ্চ-গুরুত্ব ($> 500^{\circ}\text{C}$)

স্থির চাপ ও স্থির আয়তনে আপেক্ষিক তাপ



$$C_p \neq C_v$$

$$C_p > C_v$$

$$C_p - C_v = R$$

$$\frac{C_p}{C_v} > 1$$

$\frac{C_p}{C_v} = 8$

1.666 (He, Ne--)
1.41 (H_2, N_2, O_2)
1.33 \sim^{C_0} বোলীবিক
গ্রহণ \rightarrow শব্দের বেগ
রূদ্ধিশীল

Poll Question-05

~~নিয়ন্ত্রণ~~ গ্যাসের ক্ষেত্রে C_p ও C_v এর অনুপাত কত?

(a) 16.66

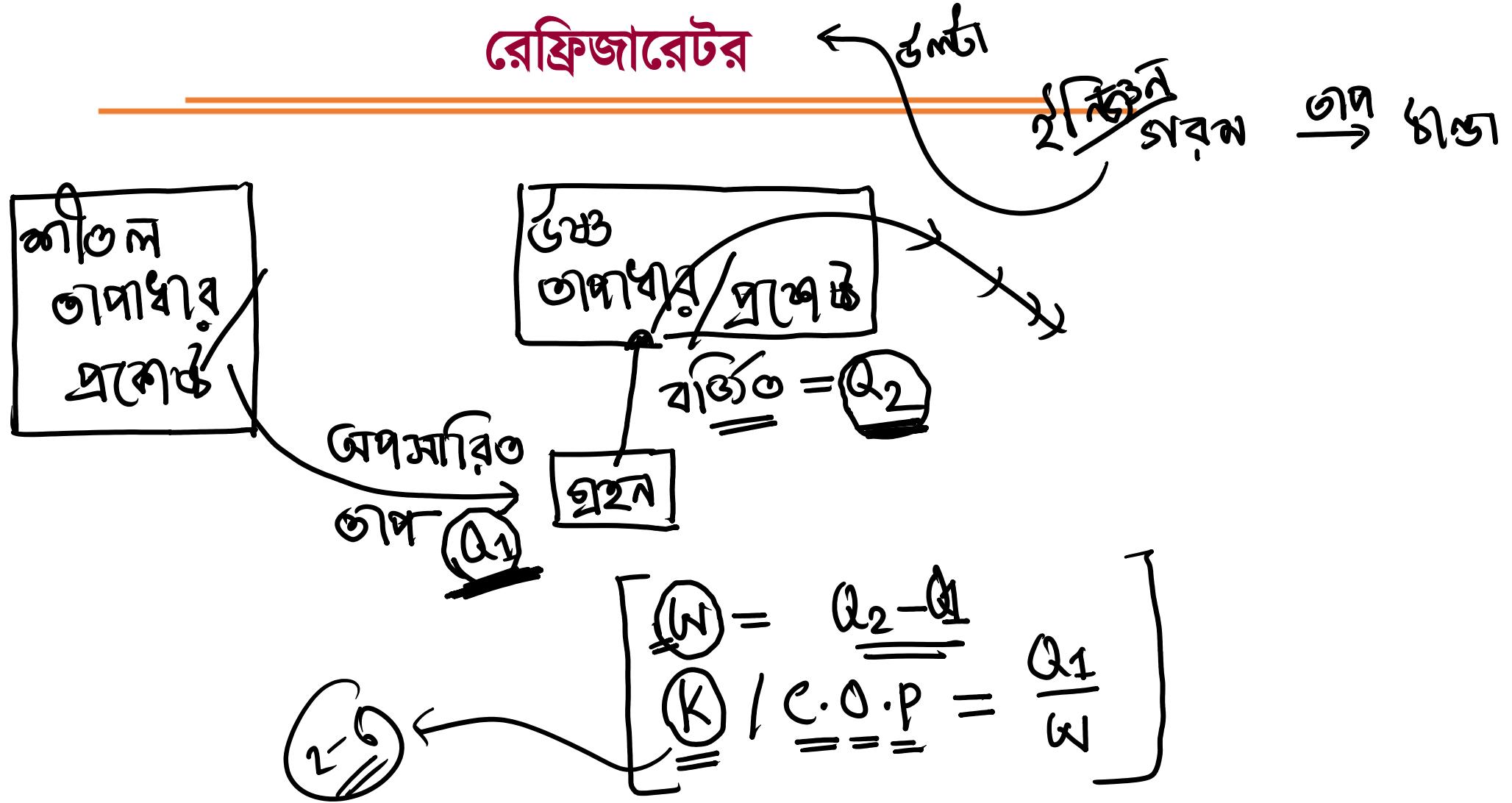
$$\frac{C_p}{C_v} = \gamma$$

(b) 1.33

(c) 1.40

(d) 1.66

রেফ্রিজারেটর



গাণিতিক সমস্যা



- একটি রেফ্রিজারেটর প্রতি চক্রে শীতল তাপাধার থেকে 450 J তাপশক্তি গ্রহণ করে (অপসারণ করে) উষ্ণ তাপাধারে (600 J) তাপশক্তি বর্জন করে। প্রতি চক্রে কৃতকাজ কত? এর কার্যসম্পাদন সহগ কত?

↑ Q₂

$$W = Q_2 - Q_1$$

$$= 600 - 450$$

$$= 150 \text{ J}$$

Q₁

$$K = \frac{Q_1}{W} = \frac{450}{150}$$

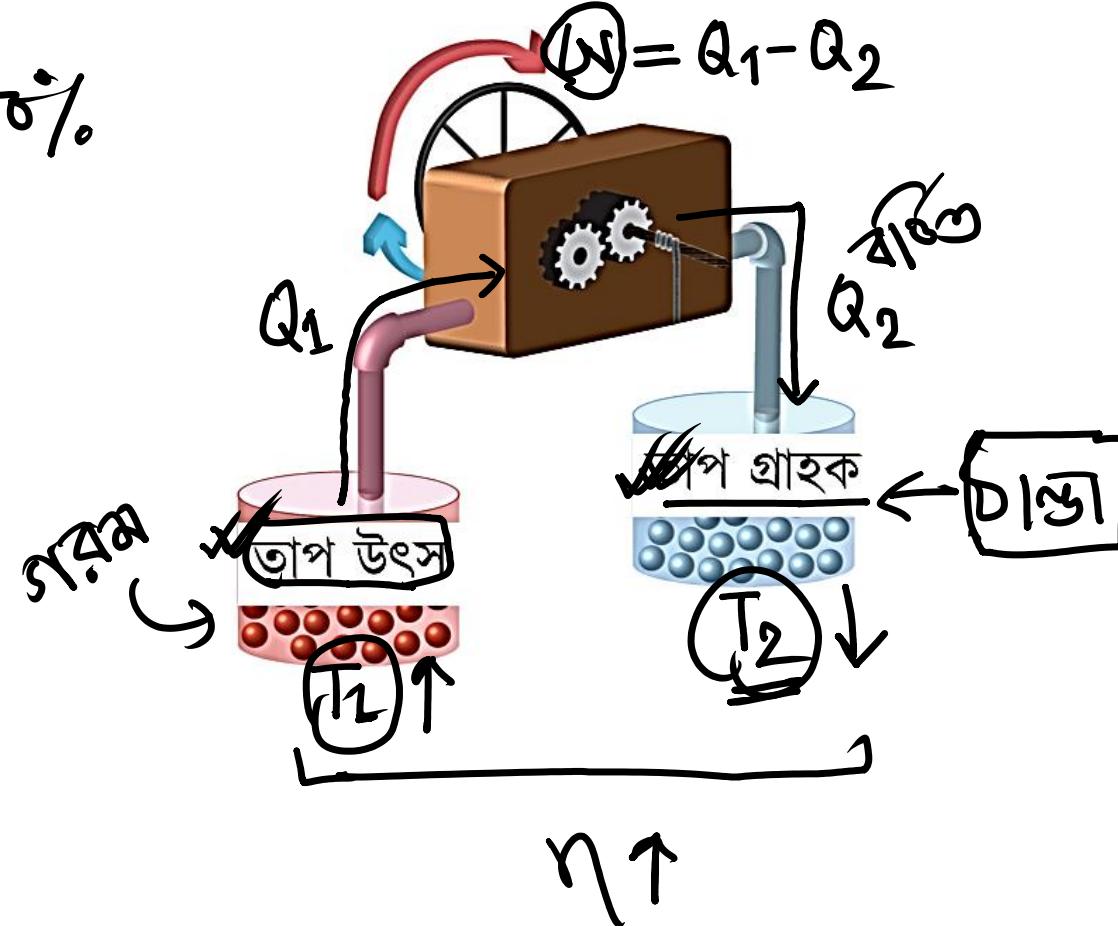
$$\Rightarrow K = 3$$

তাপ ইঞ্জিন

$$\eta = \left(\frac{T_1 - T_2}{T_1} \right) \times 100\%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T_1 = T_2 \\ \eta = 0\% \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T_2 = 0K \\ \eta = 100\% \end{array} \right.$$



$$\eta = \left(\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \right) \times 100\%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_2 = 0 \\ \eta = 100\% \end{array} \right.$$

Poll Question-06

- তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রকে কাজে লাগিয়ে তাপীয় ইঞ্জিন ও রেফ্রিজারেটর তৈরি করা হয়?
- (a) ১ম সূত্র
- (b) শূন্যতম সূত্র
- (c) ২য় সূত্র
- (d) ৩য় সূত্র

গাণিতিক সমস্যা

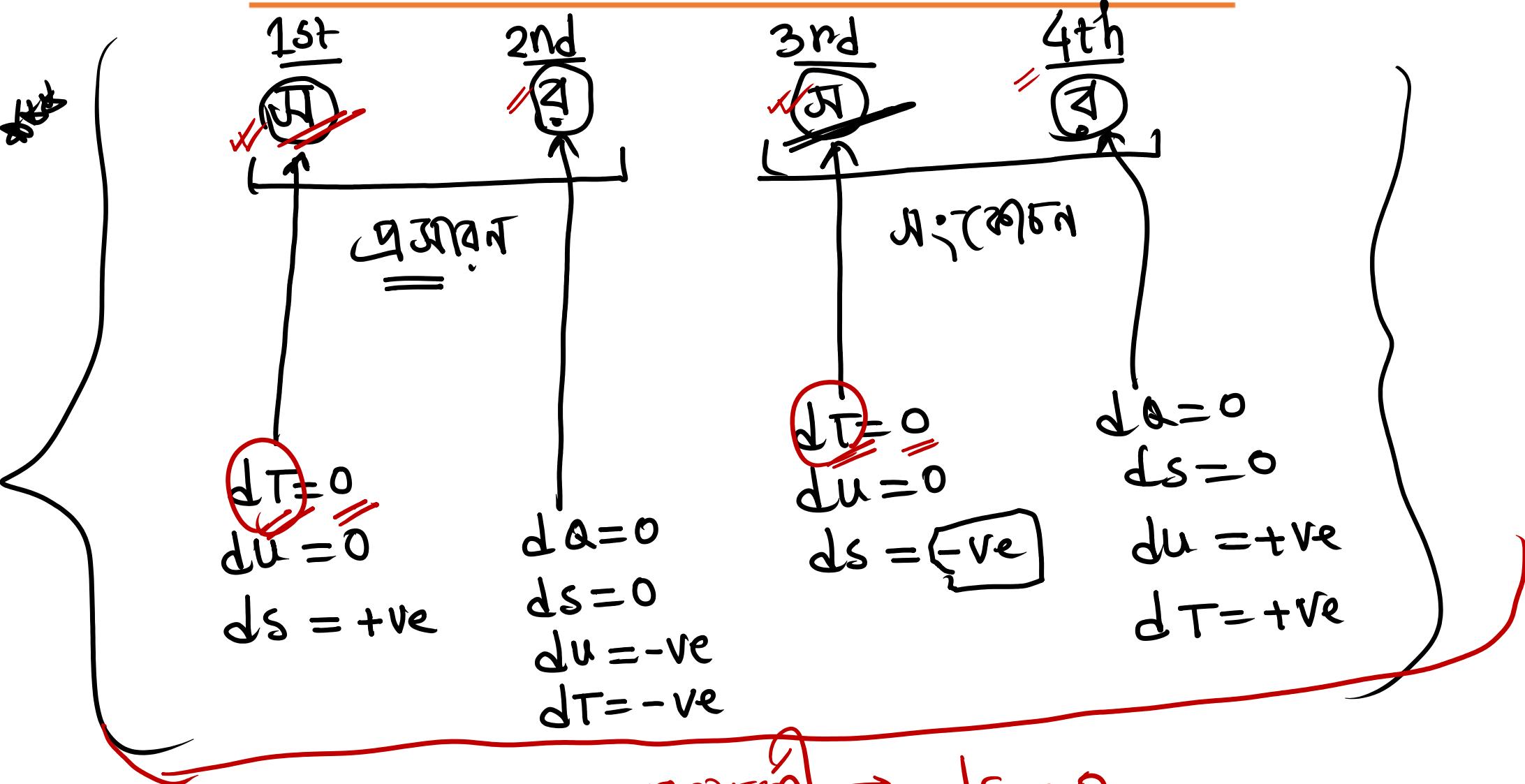
- একটি তাপ ইঞ্জিন তাপ উৎস থেকে যে তাপ গ্রহণ করে ~~তার 75% তাপ তাপগ্রাহকে বর্জন~~
করলে এর ~~দক্ষতা~~ কত? Q_1 $Q_2 = 75\% Q_1$

$$\eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\%$$

$$= \left(1 - \frac{75\% Q_1}{Q_1}\right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{100 - 75}{100}\right) \times 100\% = \boxed{25\%}$$

কার্নোর চক্র



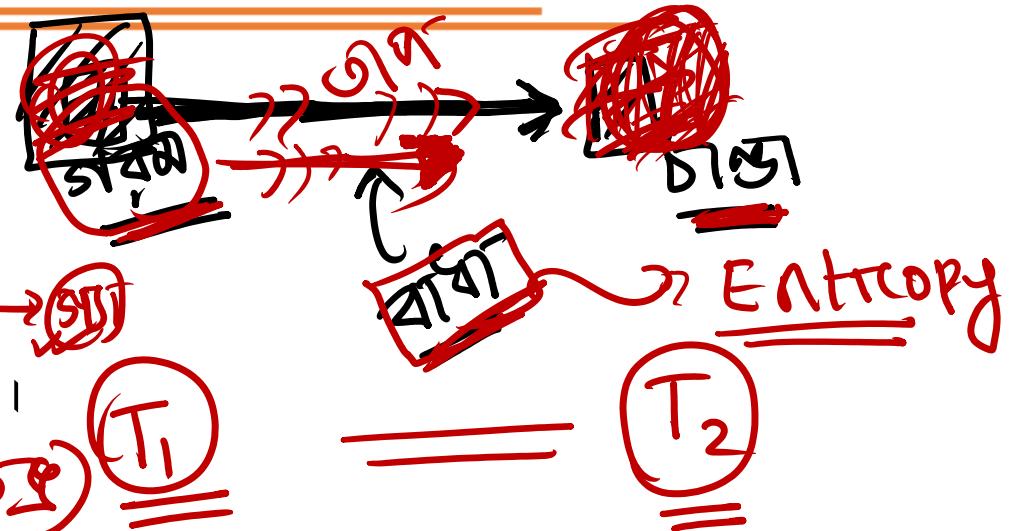
Poll Question-07

কার্নোর চক্রের তৃতীয় ধাপে স্থির থাকে না-

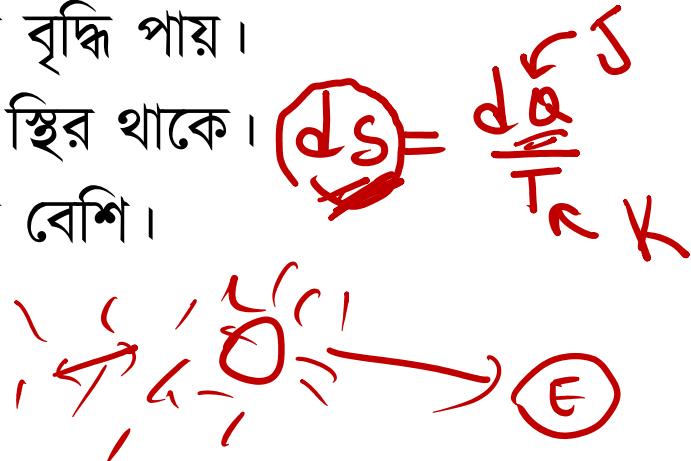
- (a) এনট্রিপি
- (b) তাপমাত্রা ✓
- (c) অভ্যন্তরীণ শক্তি ✓
- (d) সবকটি

এনট্রপি

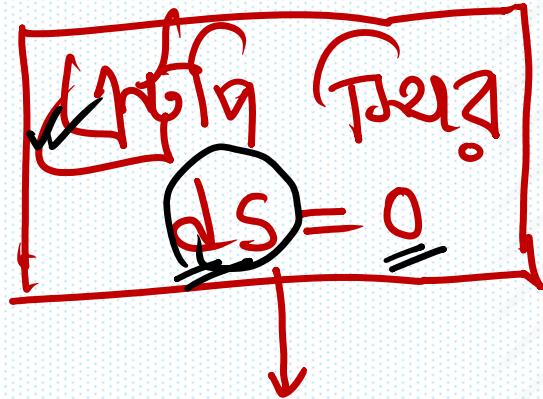
- একে তাপীয় জড়তা বলা হয়।
- তাপ সঞ্চালনের দিক নির্দেশ করে।
- এনট্রপির বৃদ্ধি পেলে ~~বিশুঙ্খলা~~ বৃদ্ধি পায় $J \rightarrow S \rightarrow E$
- তাপমাত্রা ও চাপের ন্যায় একে অনুভব করা যায় না।
- ~~অত্যাবর্তী~~ প্রক্রিয়ায় এনট্রপি স্থির থাকে। $(শর্ণোর চক্র) T_1 = T_2$
- ~~অপ্রত্যাবর্তী~~ প্রক্রিয়ায় এনট্রপি বৃদ্ধি পায়।
- ~~রুদ্ধতাপীয়~~ প্রক্রিয়ায় এনট্রপি স্থির থাকে। $dS = \frac{dq}{T} = K$
- ~~অম্যাবস্থায়~~ এনট্রপি সবচেয়ে বেশি।
- তাপীয় ~~মৃত্যুর~~ ধারণা দেয়।
- একক : J/K



S_{max}



$S \rightarrow S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow S_{\text{max}}$



না বুঝে মুখ্য
করার অভ্যাস
প্রতিভাকে ধ্রংস
প্রক্রিয়া করেন

