

نهایی فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

قانون گازها

کلوین ۸/۳۱۳ مول مهم فشار

$$PV = nRT$$

۱- گاز خارج یا وارد نشه مول گاز ثابت
۲- فشار همیشه فشار کل باشه فشار سنج
ها فشار پیمانه ای نشون میدن
۳- دما همیشه کلوین باشه

گاز خارج یا وارد نشه مول گاز ثابت

$$\frac{PV}{T} = nR$$

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

مهم ثابت باشه (کیلوساک)

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

فشار ثابت باشه (شارل)

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

دما ثابت باشه (بویل)

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

تعداد مولکول های هوایی که در اتاقی به حجم $80m^3$ در فشار $10^5 Pa$ و در دمای $23^\circ C$ وجود دارد چقدر است؟ جرم هوای اتاق چقدره؟

$$R \approx 8J/mol \cdot K$$

$$M = 0.029 kg/mol$$

$$\frac{m}{M} = n = \frac{\text{تعداد اتم}}{\text{جرم مولی}}$$

$$PV = nRT \rightarrow 10^5 \times 80 = n \times 8 \times 250 \rightarrow n = 4000$$

$$n = \frac{\text{تعداد مولکول}}{6.02 \times 10^{23}} \rightarrow 4000 = \frac{\text{تعداد مولکول}}{6.02 \times 10^{23}} \rightarrow \text{تعداد مولکول} = 24.08 \times 10^{26}$$

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow 4000 = \frac{m}{0.029} \rightarrow m = 116 kg$$

درون استوانه ای ۱۲L گاز اکسیژن با دمای $7^\circ C$ وجود دارد. فشار گاز درون استوانه را با فشارسنجی اندازه می گیریم. فشارسنج ۱۴atm را نشان می دهد. دمای گاز را به $77^\circ C$ و حجم آن را به ۲۵L می رسانیم. فشاری که فشارسنج در پایان نشان می دهد، چند اتمسفر است؟ فشار هوای بیرون استوانه ۱atm است. فرض کنید گاز درون استوانه، گاز آرمانی است. $P_0 = 1atm$

$$P_1 = P_g + P_0 = 14 + 1 = 15atm$$

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 7 + 273 = 280K$$

$$T_2 = \theta_2 + 273 = 77 + 273 = 350K$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{15 \times 12}{280} = \frac{P_2 \times 25}{350} \rightarrow P_2 = 9atm$$

$$P_2 = P_{g2} + P_0 \rightarrow 9 = P_{g2} + 1 \rightarrow P_{g2} = 8atm$$

نهایی فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

همه ثابت

$$PV = nRT \rightarrow \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1}$$

خط کش

دماسنج

جیوه

سطح تراز

گاز محبوس

ژوزف لوئیس گیلوساک

راننده‌ای پیش از حرکت، فشار لاستیک اتومبیل خود را با یک فشارسنج اندازه می‌گیرد و برای آن مقدار 214 kPa را به دست می‌آورد. در این زمان، دما برابر با 15°C است. پس از چند ساعت رانندگی، توقف می‌کند و فشار لاستیک را دوباره اندازه می‌گیرد. اینک فشار 249 kPa شده است. اکنون دمای هوای داخل لاستیک چقدر است؟ از تغییر حجم کم هوای درون لاستیک چشم‌پوشی کنید و فرض کنید فشار هوای محیط برابر با $101 \text{ kPa} = 1 \text{ atm}$ باشد.

$$P_1 = 214 + 101 = 315 \text{ kPa}$$

$$P_2 = 249 + 101 = 350 \text{ kPa}$$

$$T_1 = 15 + 273 = 288 \text{ K}$$

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \rightarrow \frac{350}{T_2} = \frac{315}{288} \rightarrow T_2 = 320 \text{ K}$$

$$\rightarrow \theta_2 = 320 - 273 = 47^\circ\text{C}$$

پیستون بدون اصطکاک آزادانه حرکت میکند یعنی فشار ثابت

$$PV = nRT \rightarrow \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$$

دماسنج

Hg

هوای حبس شده

قانون شارل، اگر فشار مقدار معینی از یک گاز، ثابت بماند، دما آن مستقیماً با دما (بر حسب کلوین) متناسب است

سرِ سرنگی را که پیستون آن آزادانه حرکت می‌کند به فشارسنجی می‌بندیم و آن را به طور افقی درون ظرف آبی می‌گذاریم و ظرف را به آرامی گرم می‌کنیم. توضیح دهید کدام یک از کمیت‌های دما، حجم، فشار و مقدار هوای درون سرنگ تغییر می‌کند و تغییر آنها چگونه است؟



نهایی فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

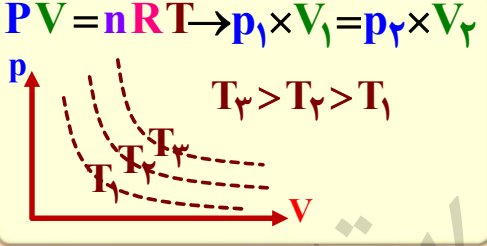
در آزمایشی، دمای مقدار معینی گاز اکسیژن را در فشار ثابت از 27°C به 87°C می‌رسانیم. اگر حجم گاز ابتدا $2/0\text{L}$ باشد، حجم آن را در پایان آزمایش حساب کنید.

$$T_1 = 27 + 273 = 300\text{K}$$

$$T_2 = 87 + 273 = 360\text{K}$$

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \rightarrow \frac{V_2}{360} = \frac{2}{300} \rightarrow V_2 = 2/4\text{Lit}$$

$PV = nRT \rightarrow p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2$



با وجود تلاش در جهت ثابت نگه داشتن فشار هوای درون هواپیما، همواره مقدار آن کمتر از فشار هوای روی زمین است. وقتی هواپیما بالا می‌رود و فشار هوا کم می‌شود، بسته‌های نوشیدنی یا دسر باد می‌کنند و حتی گاهی درشان باز می‌شود. با فرض ثابت بودن دما، این پدیده را توضیح دهید.

قانون بویل: اگر دمای مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، فشار با هم رابطه وارون دارد.

هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه‌ای یک تلمبه دوچرخه به طول 34cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40cm افزایش دهیم. فشار هوای محبوس به چند سانتیمتر جیوه می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

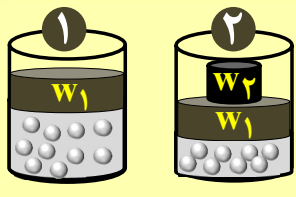
دی ۱۴۰۱

$$p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2 \rightarrow p_1 \times h_1 = p_2 \times h_2 \rightarrow 10^5 \times 34 = p_2 \times 40$$

$$\rightarrow p_2 = \frac{10^5 \times 34}{40} \text{ pa} \rightarrow p_2 = \frac{10^5 \times 34}{1360} = 62/5 \text{ cm hg}$$

ترکیب فشار و قانون گازها

$P_1 = P_0 + \rho gh$
 $P_2 = P_0$
 $p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2$



$P_1 = P_0 + \frac{W_1}{A}$
 $P_2 = P_0 + \frac{W_1}{A} + \frac{W_2}{A}$

قانون گازها

نهایی فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

حبابی به شعاع ۱ سانتی متر از عمق ۷۰ متری آب در دمای ثابت به سطح آب می رسد حجم حباب چقدر می شود؟
 $\pi=3, p_o=10^5 \text{ pa}, \rho=1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

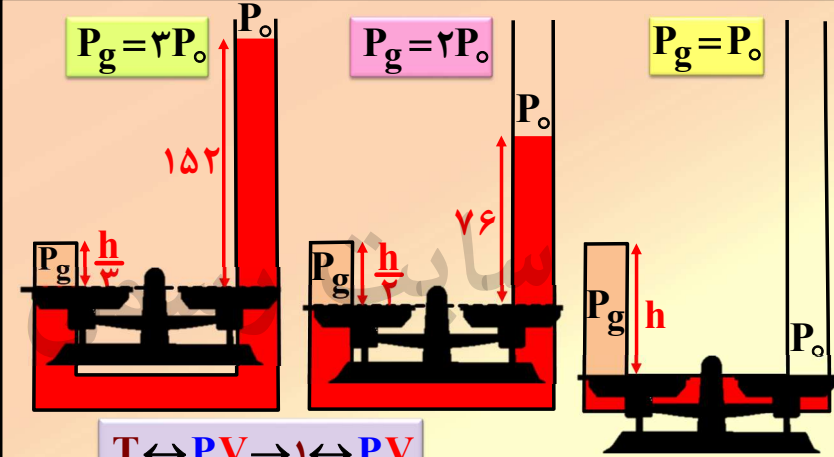


$$V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 1^3 = 4 \text{ cm}^3$$

$$p_1 = p_o + \rho gh = 10^5 + 1000 \times 10 \times 70 = 8 \times 10^5 \text{ pa}$$

$$p_2 = p_o = 10^5 \text{ pa}$$

$$p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2 \rightarrow 8 \times 10^5 \times 4 = 10^5 \times V_2$$

$$\rightarrow V_2 = 32 \text{ cm}^3$$


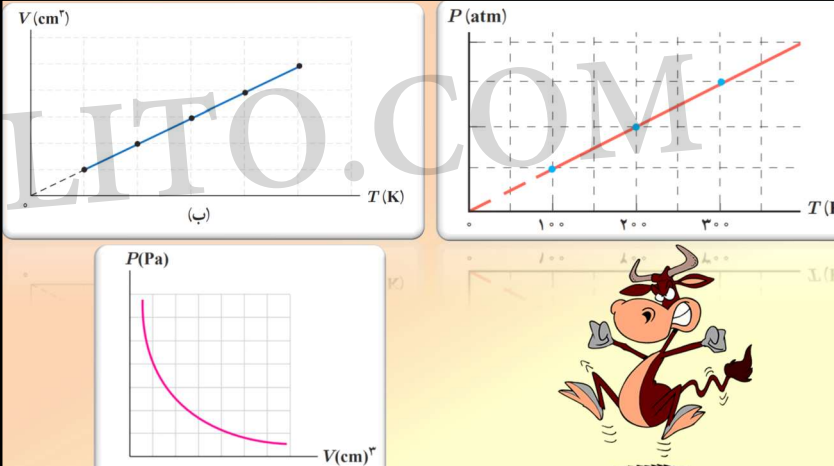
$T \leftrightarrow PV \rightarrow 1 \leftrightarrow PV$

قانون شارل، اگر فشار مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، حجم آن مستقیماً با دما (بر حسب کلوین) متناسب است

قانون کی لو ساک، اگر حجم مقدار معینی از یک گاز ثابت نگه داشته شود، فشار آن مستقیماً با دما (بر حسب کلوین) متناسب است

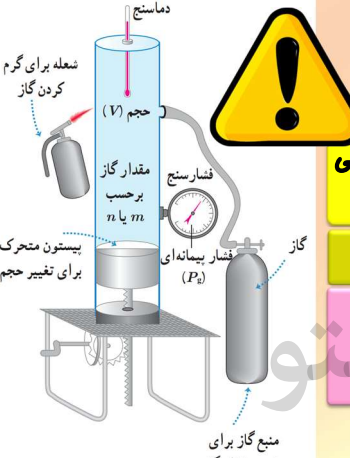
قانون بویل، اگر دمای مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، فشار با حجم رابطه وارون دارد

قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، نسبت حجم گاز به تعداد مولکول های آن ثابت است

$$PV = nRT \rightarrow PV = \frac{N}{6.02 \times 10^{23}} RT \rightarrow \frac{V}{N} = \frac{RT}{6.02 \times 10^{23} P}$$


نمایش فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها



فشار
مهم
مول
۸/۳۱۳
کلوین

$PV = nRT$

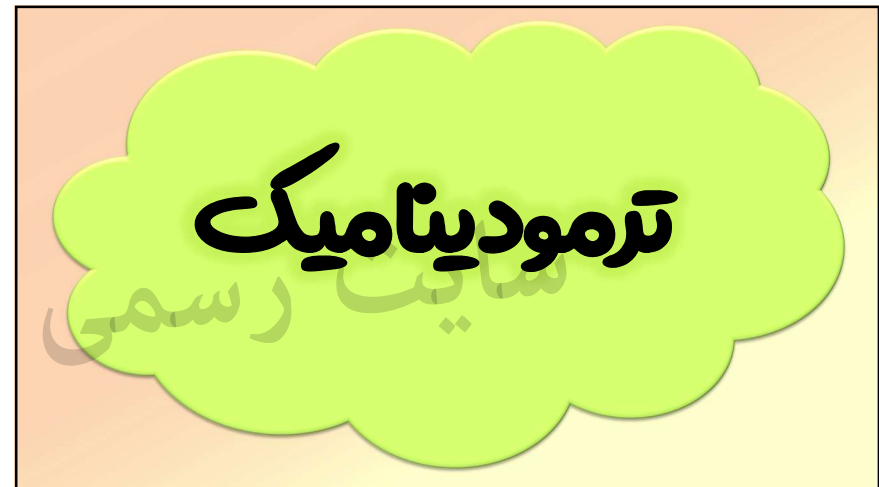
فشار سنج ها همیشه فشار پیمانه ای رو نشون میدن ولی در قانون گازها باید فشار کل بایکترین شود

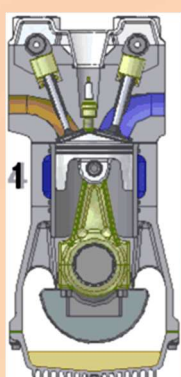
دما همیشه بر حسب کلوین باید در رابطه قرار بگیره

اگر مهم ۲۰ درصد کم بشه فشار ۲۵ درصد زیاده همیشه

$$\frac{1}{25} \times \frac{0}{8} = \frac{4}{5} \times \frac{4}{5}$$

$$273 = 3 \times 91 = 3 \times 7 \times 13$$





دستگاه معمولاً مایع یا گاز است

در موتور خودرو مخلوط هوا و بنزین دستگاه است در کتری برقی آب داخل کتری دستگاه است در یخچال گازی که داخل یخچال دستگاه است.

اگر پیستون برای مدتی طولانی در یک وضعیت نگه داشته شده باشد، دما و فشار آن در همه نقاط گاز یکسان خواهد بود؛ به این حالت **تعادل ترمودینامیکی** می‌گوییم

کمیت های ماکروسکوپی مثل مهم فشار و دما را که حالت تعادل با آنها توصیف می شود، **متغیرهای ترمودینامیکی** گاز می‌نامیم

متغیرهای ترمودینامیکی مستقل از یکدیگر نیستند و با هم رابطه دارند. رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی را **معادله حالت** می‌نامند

گاز کامل، گازی است که رقیقه فاصله بین مولکول هاش زیاده و فقط انرژی جنبشی داره

معادله حالت برای گازهای آرمانی **مستقل از جنس گاز** است $PV = nRT$

نهایی فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

$$PV = nRT$$

$$P_2 V_2 - P_1 V_1 = nR \Delta T \quad \text{مول گاز ثابت}$$

$$P \Delta V = nR \Delta T \quad \text{فشار ثابت}$$

$$\Delta P V = nR \Delta T \quad \text{حجم ثابت}$$

هنگامی که دستگاه از یک حالت تعادل به حالت تعادل دیگر می‌رود، می‌گوییم یک **فرایند ترمودینامیکی** انجام شده است

در طول فرایند، اگر دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل باشد و سریع به تعادل برسد، فرایند را **ایستوار** می‌نامیم

کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) برای بیان حالت یک گاز کافی است مقدار یکی از کمیت‌های فشار، دما یا حجم آن معلوم باشد.
- (۲) هرگاه فشار در تمام نقاط گاز یکسان باشد، دستگاه در حال تعادل است.
- (۳) اگر یک فرایند ترمودینامیکی سریع و در زمان بسیار اندکی انجام پذیرد، فرایندی ایستوار است.
- (۴) اگر مقدار معینی گاز درون یک مخزن بسته در تعادل نباشد، بعد از مدت زمان کافی، به تعادل می‌رسد.

منبع گرما قسمی است که اگر گرما بگیرد دمای آن تغییر محسوسی نکند مثلاً اگر یک استکان چای داغ را داخل استخر بریزیم دمای آب استخر تغییر محسوسی نمی‌کند در نتیجه استخر منبع گرماست

با توجه به تعریف منبع گرما، منبع گرما به حساب نمی‌آید.

- (۱) هوای گرم کلاس برای یک لیوان آب و یخ
- (۲) هوای داخل یخچال (در حالت روشن) برای یک استکان قهوه داغ
- (۳) دستار پرستار برای یک آمپول ویتامین که تازه از یخچال بیرون آورده
- (۴) هوای اتاق برای بخاری برقی روشن درون آن

انرژی درونی؛ مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل مولکول‌های گاز است و در حالت عادی به دما و فشار گاز وابسته است

انرژی درونی؛ اما در گاز کامل انرژی درونی فقط تابع دماست چون اونقدر رقیقه که انرژی پتانسیل صفره و فقط انرژی جنبشی داره

تغییر انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل، به دلیل تغییر کدام انرژی مربوط به مولکول‌های گاز است؟

- (۱) انرژی پتانسیل (۲) انرژی جنبشی (۳) انرژی شیمیایی (۴) انرژی مکانیکی

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

(ملاک کار محیطه و بوش میگیه W)

$W_{\text{محیط}} > 0$
 $W_{\text{دستگاه}} < 0$

$W_{\text{محیط}} < 0$
 $W_{\text{دستگاه}} > 0$



W مثبت

کاهش حجم

W منفی

افزایش حجم

کاری که محیط روی دستگاه انجام میدهد با کاری که دستگاه روی محیط انجام میدهد برابر و علامتی قرینه هستند

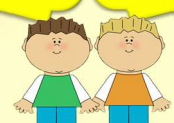
(ملاک کار محیطه و بوش میگیه W)

کاری که محیط روی دستگاه انجام میدهد

$W_{\text{محیط}} = 60$

کاری که دستگاه روی محیط انجام میدهد

$W_{\text{دستگاه}} = -60$



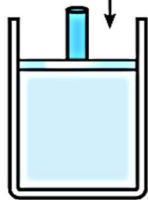
در یک فرایند ترمودینامیکی به مقدار معینی گاز کامل J ۵۰۰ گرما می‌دهیم، اگر انرژی درونی گاز J ۴۰۰ افزایش یابد، کار انجام‌شده توسط گاز در این فرایند ژول و حجم گاز در حال است.

نهایی فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

مطابق شکل، بر روی دستگاهی کار W انجام می‌شود و در اثر آن، گرمای Q به محیط داده می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر، رابطه درستی را نشان می‌دهد؟

جهت حرکت پیستون

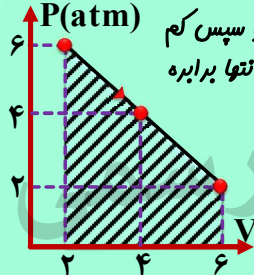


$$\Delta U = |Q| - |W| \quad (2) \quad \Delta U = |Q| + |W| \quad (1)$$

$$\Delta U = -|W| - |Q| \quad (4) \quad \Delta U = |W| - |Q| \quad (3)$$

عاصم فرب فشار در مهم نماینده دماست
 $PV = nRT \rightarrow T \leftrightarrow PV$

سطح زیر نمودار (فشار - مهم) برابر کار است
 برای علامت به تغییرات مهم دقت کنید

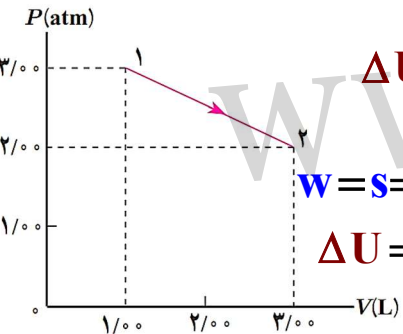


انرژی درونی (دما) ابتدا زیاد و سپس کم شده اما انرژی درونی ابتدا و انتها برابره
 $\Delta U = 0$

کلنیک دو صفر
 $W = S = -\frac{6+2}{2} \times 4 \times 100 = -1600 \text{ J}$

$\Delta U = Q + W \rightarrow 0 = Q - 1600$
 $\rightarrow Q = +1600 \text{ J}$

نمودار $P-V$ گازی رقیق در شکل زیر نشان داده شده است. در این فرایند با فرض آنکه انرژی درونی در نقطه‌ای (۱) برابر 456 J و در نقطه‌ای (۲) برابر 912 J باشد، چقدر گرما مبادله شده است؟ آیا گاز گرما گرفته است یا از دست داده است؟



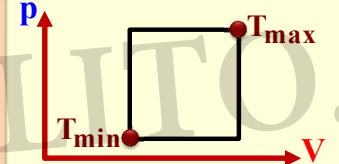
$$\Delta U = 912 - 456 = 456 \text{ J}$$

$$W = S = -\frac{3+2}{2} \times 2 \times 100 = -500 \text{ J}$$

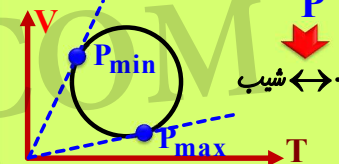
$$\Delta U = Q + W \rightarrow 456 = Q - 500$$

$$\rightarrow Q = +956 \text{ J}$$

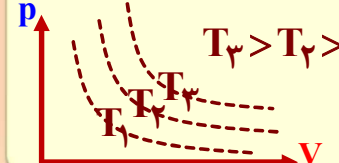
$PV = nRT \rightarrow T \leftrightarrow PV$



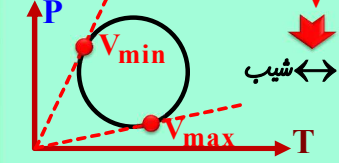
$PV = nRT \rightarrow V = \frac{nR}{P} T$



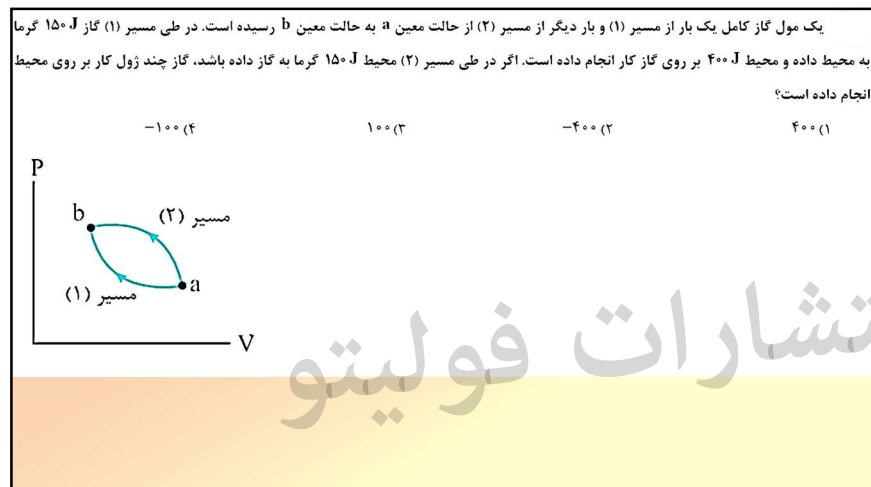
$T \leftrightarrow PV \rightarrow 1 \leftrightarrow PV$



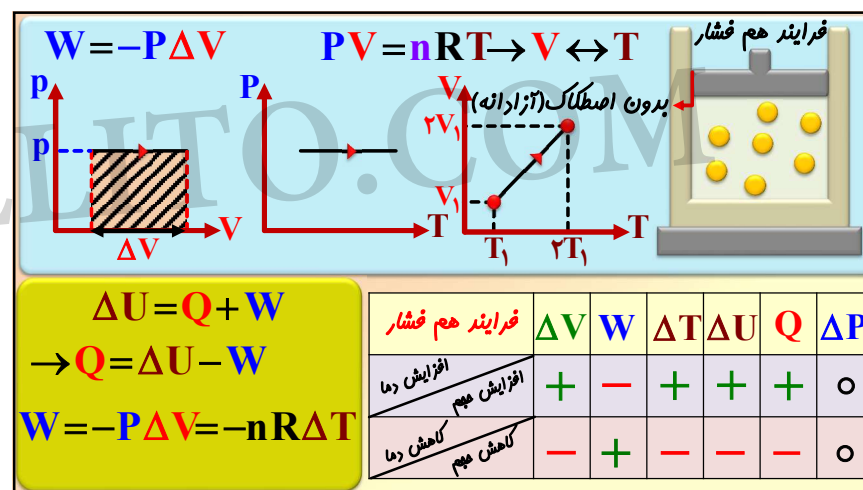
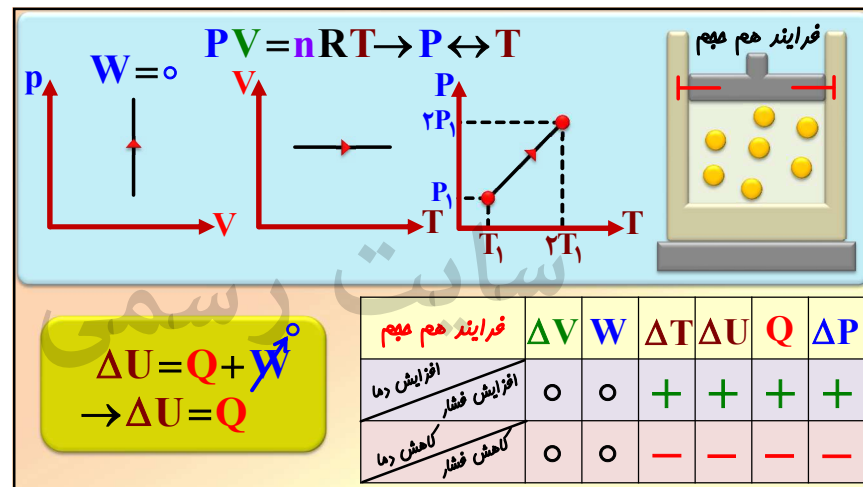
$PV = nRT \rightarrow P = \frac{nR}{V} T$



نهایی فول فیزیک دهم



جزوه ترمودینامیک و قانون گازها



نهایی فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

گازی آرمانی به حجم $۱/۰۰$ لیتر در فشار ثابت $۱/۰۰ \times ۱۰^۵ \text{ Pa}$ مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به $۰/۹۰۰$ لیتر می‌رسد. اگر دمای اولیه گاز ۳۰۰ K باشد، الف) دمای نهایی گاز و ب) کار انجام شده روی آن چقدر است؟

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \rightarrow \frac{۰/۹}{T_2} = \frac{۱}{۳۰۰} \rightarrow T_2 = ۲۷۰ \text{ K}$$

$$W = -P\Delta V = -۱۰^۵ \times (۰/۹ - ۱) \times ۱۰^{-۳} = ۱۰ \text{ J}$$

ته یک سرنگ را که دسته‌ی آن می‌تواند آزادانه حرکت کند مسدود می‌کنیم، آن را درون مقداری آب می‌اندازیم و آب را به تدریج گرم می‌کنیم. هوای درون سرنگ چه فرآیندی را طی می‌کند؟



	ΔU	Q	W
علامت	دما	وابسته	مهم
رابطه	ندارد	ندارد	سطح زیر نمودار $P.V$ فرایند هم فشار $-P.\Delta V$
مقدار	مستقل از مسیر	وابسته به مسیر	وابسته به مسیر

تروفا علامت منو مشخص کنین

تروفا مقدار منو مشخص کنین

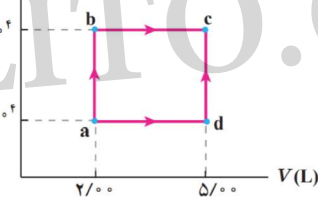
در شکل روبه‌رو، نمودار $P-V$ برای یک گاز آرمانی نشان داده شده است.

در فرایند ab ، ۱۵۰ J و در فرایند bc ، ۶۰۰ J گرما به دستگاه داده شده است.

الف) تغییر انرژی درونی گاز در فرایند ab چقدر است؟

ب) تغییر انرژی درونی گاز در فرایند abc چقدر است؟

پ) گرمای داده شده به گاز در فرایند adc را محاسبه کنید



$\Delta U_{ab} = Q_{ab} + W_{ab} = ۱۵۰ + ۰ = ۱۵۰ \text{ J}$

$\Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc}$

$\Delta U_{bc} = Q_{bc} + W_{bc} = ۶۰۰ - ۸ \times ۱۰^۴ \times ۳ \times ۱۰^{-۳} = ۳۶۰ \text{ J}$

$\Delta U_{abc} = \Delta U_{adc} = ۵۱۰ \rightarrow \Delta U_{adc} = Q_{adc} + W_{adc}$

$\rightarrow ۵۱۰ = Q_{adc} - ۳ \times ۱۰^۴ \times ۳ \times ۱۰^{-۳} \rightarrow Q_{adc} = ۶۰۰ \text{ J}$

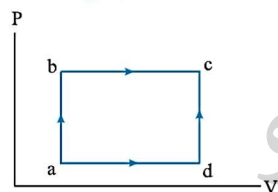
نهایی فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

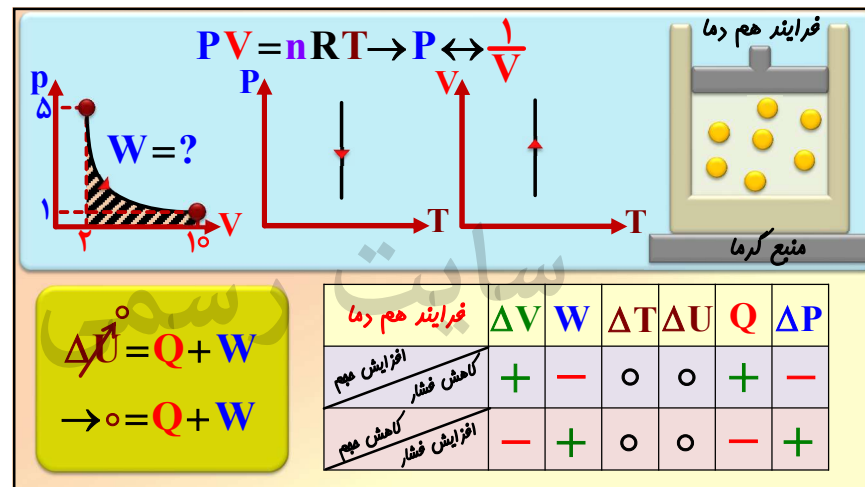
یک گاز کامل از دو مسیر abc و adc از حالت a به حالت c می‌رود. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) گرمایی که گاز در هر دو مسیر می‌گیرد یکسان است.
- (۲) گرمایی که گاز در مسیر abc می‌گیرد بیشتر از گرمایی است که در مسیر adc می‌گیرد.
- (۳) کار انجام شده توسط گاز در مسیر adc، بیشتر از کار انجام شده در مسیر abc است.
- (۴) تغییر انرژی درونی گاز در مسیر adc بیشتر از تغییر انرژی درونی گاز در مسیر abc است.

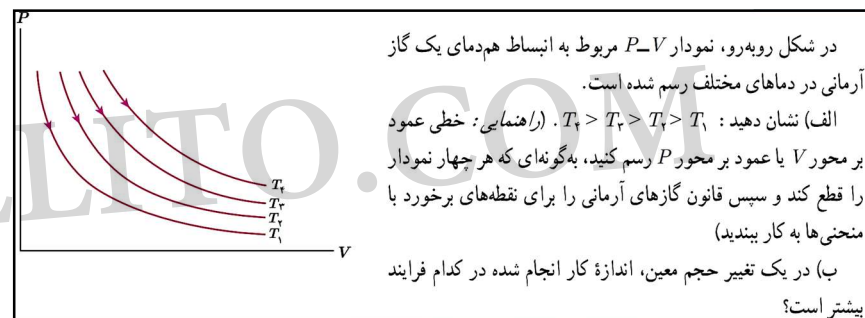
(سراسری ریاضی خارج از تغییر)



$$\Delta U = Q + W \rightarrow Q = \Delta U + |W|$$



انتهای یک سرنگ حاوی هوا را مسدود و آن را وارد حجم بزرگی از آب کنید. پس از مدتی، پیستون سرنگ را به آرامی بفشارید. هوای درون سرنگ چه فرایندی را طی می‌کند؟



نهایی فول فیزیک دهم

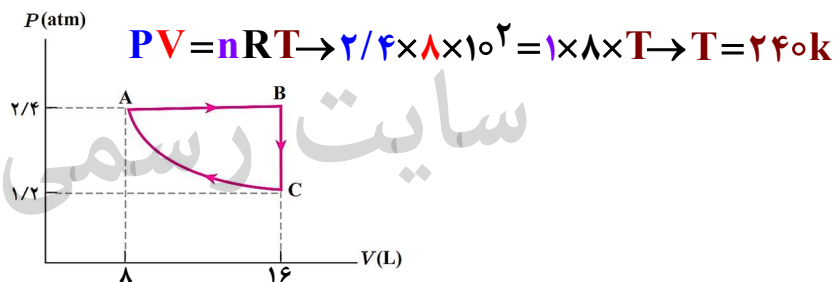
گازی آرمانی را در دمای ثابت از حالت اولیه $V_1 = 4/10 \text{ L}$ و $P_1 = 1/10 \text{ atm}$ تا حالت نهایی با حجم $V_2 = 1/10 \text{ L}$ متراکم می‌کنیم. اگر مساحت سطح زیر این نمودار $5/5 \times 10^2 \text{ J}$ باشد، W (پ) و Q در این فرایند چقدر است؟

$$W = +550 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \rightarrow 0 = Q + 550 \rightarrow Q = -550 \text{ J}$$

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

الف) دما در نقاط A, B, C چقدر است؟ ΔU را برای فرآیند هم‌دما به دست آورید. (پ) انرژی درونی نقطه‌ها را با هم مقایسه نمایید. ($n = 1, R = 8$)



در دو حالت فرایند بی در رو همیشه
۱- عایق بندی شده باشه
۲- خیلی سریع انجام بشه تا گرما رد و بدل نشه

تراکم باعث
افزایش دما میشه

$\Delta U = Q + W \rightarrow \Delta U = W$

فرایند بی درو

عایق گرما

نمونه شناسایی: تغییرات (شیب) تو بی در رو بیشتره!!!!

★ همیشه در سوالات ترکیبی هم دما و بی در رو نمودار بکشید

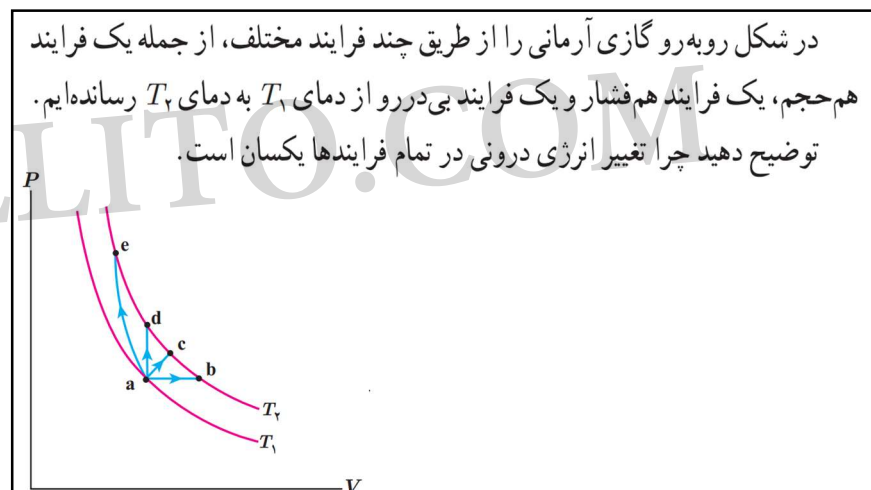
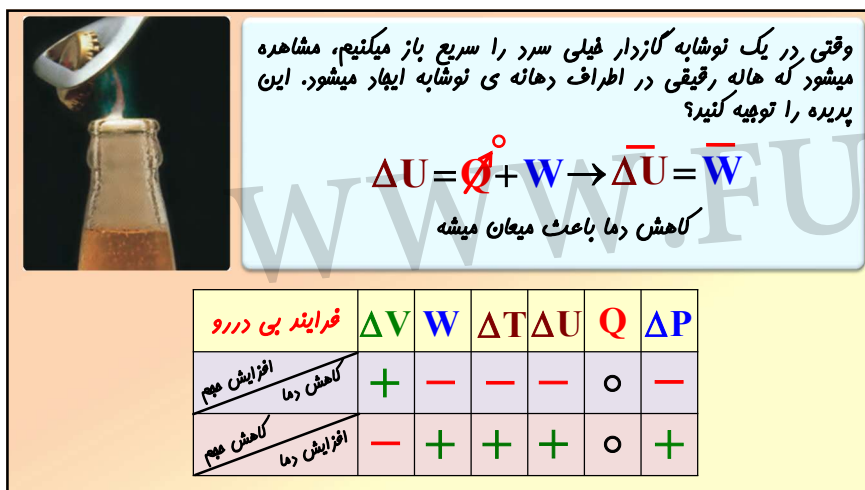
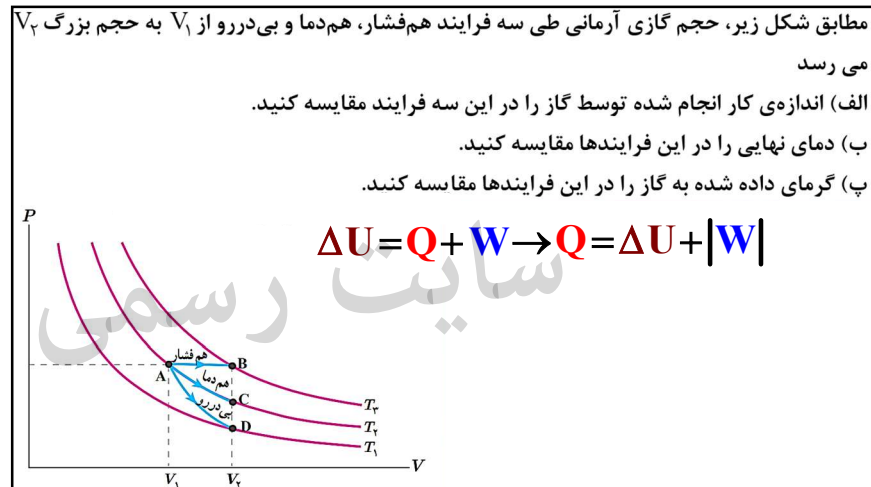
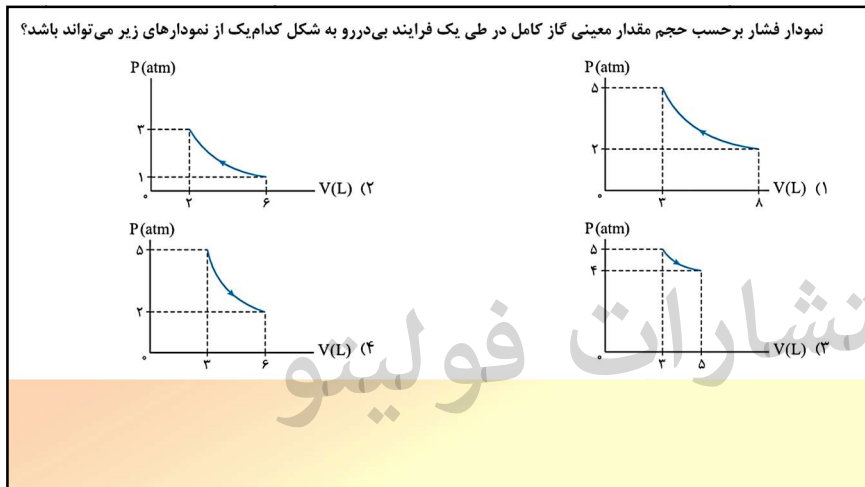
تو انبساط کار هم دما پیش تره تو تراکم کار بی درو

در انبساط بی‌درو، گاز کاهشی می‌یابد.

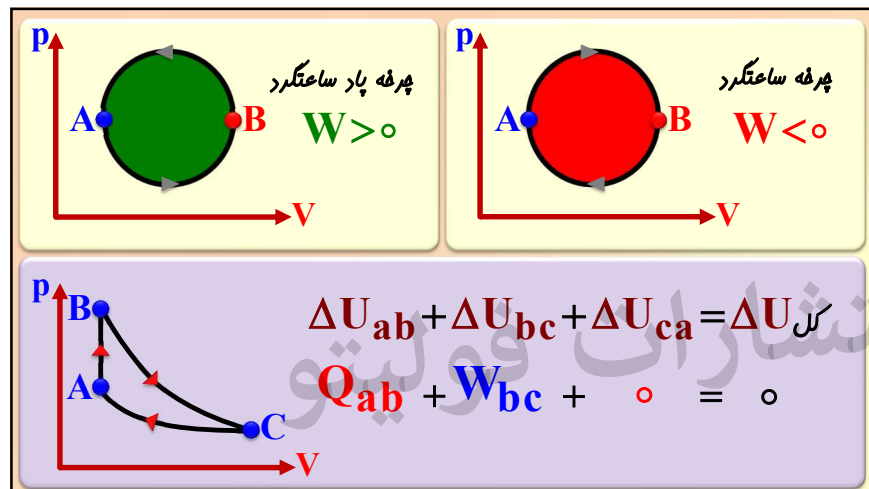
(۱) فقط دما و انرژی درونی (۲) فقط فشار و انرژی درونی (۳) فقط دما و فشار (۴) دما، انرژی درونی و فشار

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

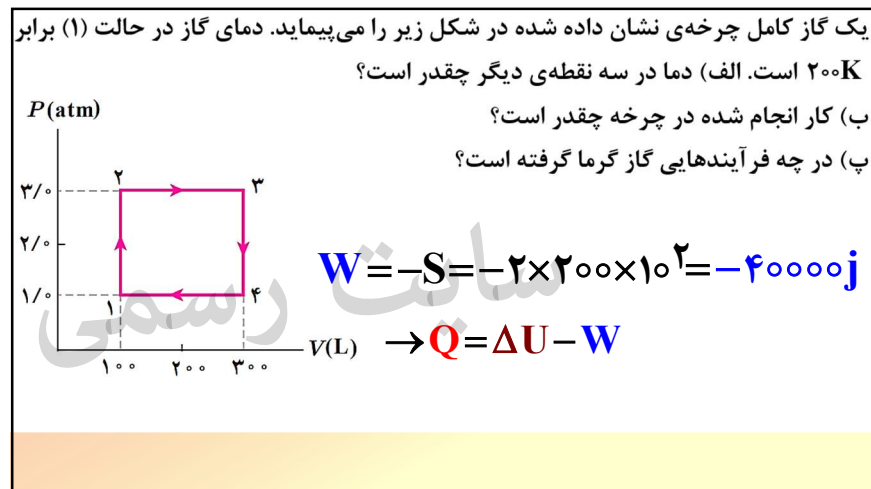
نهایی فول فیزیک دهم



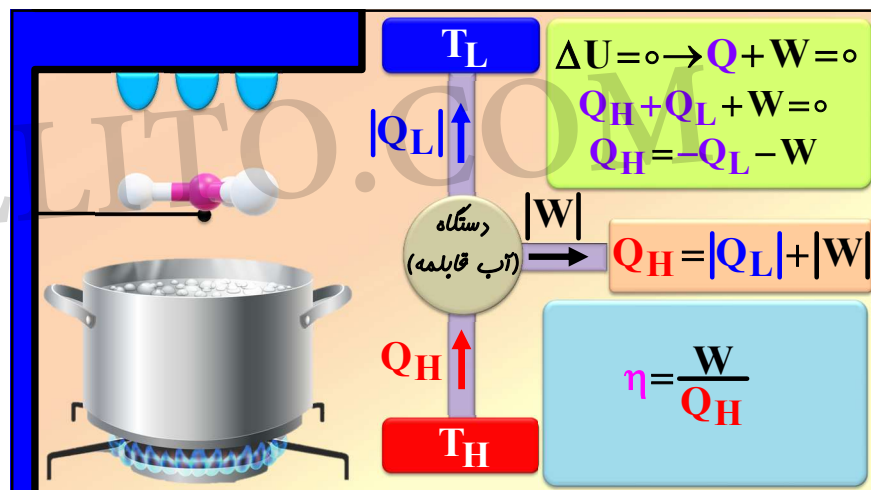
نهایی فول فیزیک دهم



جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

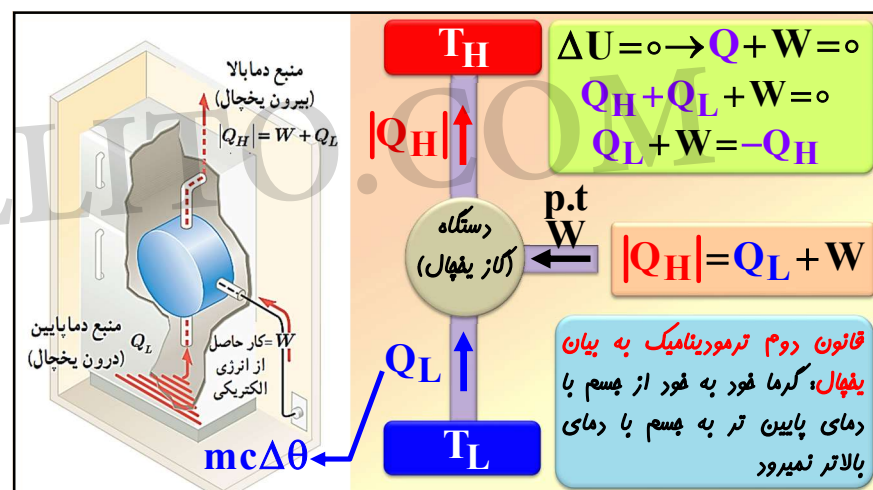
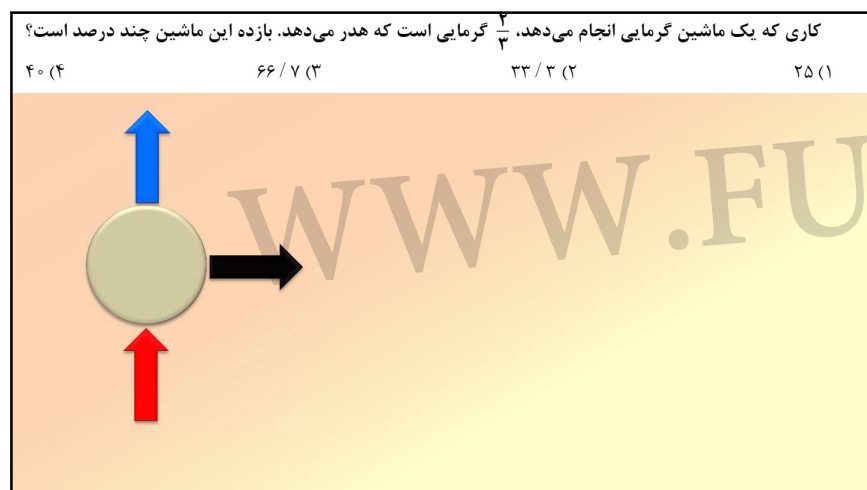
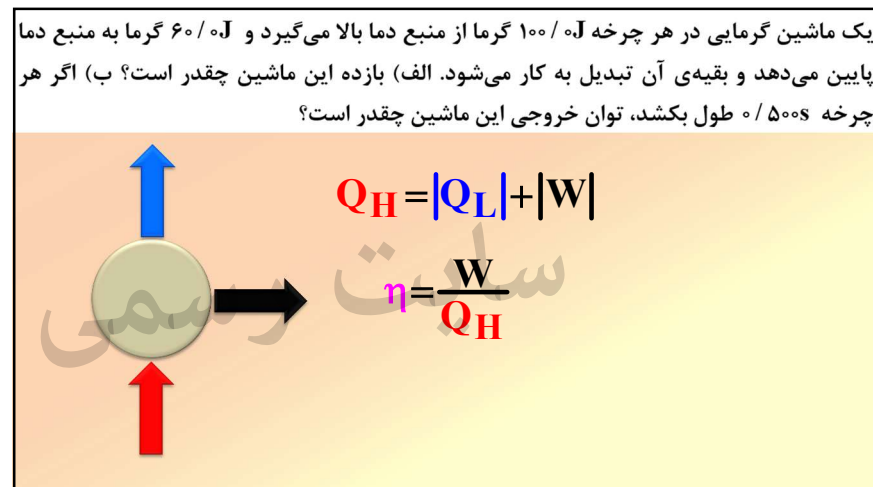
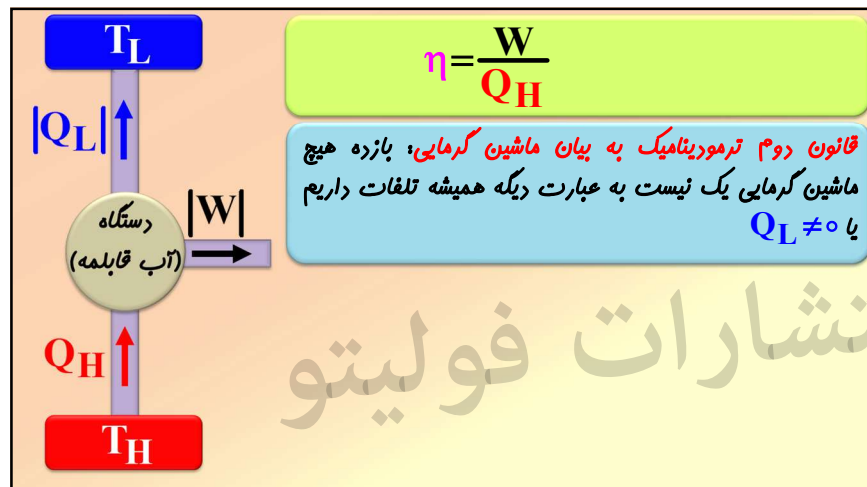


ماشین گرمایی
و یخچال



نهایی فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها



نمای فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها

۱- ضربه مکش: با پایین آمدن پیستون، مفلوط بنزین و هوا از طریق دریچه ورودی وارد استوانه می شود. وقتی پیستون به پایین ترین وضعیت خود رسید، سوپاپ دریچه ورودی بسته می شود و مفلوط بنزین و هوا داخل استوانه مفلوس میگردند.

۲- ضربه تراکم: پیستون بالا می آید، مفلوط را متراکم می کند این تراکم به سرعت رخ می دهد. بنابراین، می توان آن را بی دررو در نظر گرفت. در نتیجه، در پایان این مرحله، دما و فشار مفلوط بسیار بالا رفته است.

۳- آتش گرفتن: هنگامی که پیستون به بالاترین وضعیت خود رسید، شمع چرقه می زند، دما و فشار آن در مهم ثابت تا مقدار زیادی بالا می رود.

۴- ضربه قدرت: در این مرحله در اثر فشار زیاد، مفلوط منبسط می شود این انبساط به سرعت رخ می دهد. بنابراین، می توان آن را بی دررو در نظر گرفت. در این انبساط، فشار و دمای مفلوط کاهش می یابد. در این مرحله مفلوط، پیستون را به شدت به پایین می راند و روی آن کار انجام می دهد. این کار توسط میل لنگ به اجزای دیگر ماشین منتقل می شود.

۱- ضربه مکش
۲- ضربه تراکم
۳- آتش گرفتن
۴- ضربه قدرت

۱- ضربه مکش
۲- ضربه تراکم
۳- آتش گرفتن
۴- ضربه قدرت

۱- ضربه مکش
۲- ضربه تراکم
۳- آتش گرفتن
۴- ضربه قدرت

نهایی فول فیزیک دهم

جزوه ترمودینامیک و قانون گازها



۵- در حالی که پیستون در پایین ترین وضعیت قرار دارد، سوپاپ دریچه فروبی باز می شود و قسمتی از مضمولات احتراق به صورت دود از دریچه فروبی خارج می شود. تا اینکه فشار گاز داخل استوانه با فشار جو یکسان شود. در این مرحله پیستون ساکن است

۶- ضربه خروج گاز : پیستون بالا می آید و بقیه مضمولات احتراق را بیرون می راند

تفلیل دقیق پرفه یک ماشین بنزینی دشوار است. اما با بعضی ساده سازی ها می توان به تحلیل این ماشین ها پرداخت و به پرخ های آرمانی موسوم به پرفه اتو رسید.



WWW.FULLITO.COM