شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج القطرية

اختبارات ومسائل في أساسيات الديناميكا الحرارية غير مجابة

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-04-24 15:07:50

إعداد: أحمد ابراهيم

التواصل الاجتماعي بحسب المستوى الثاني عشر العلمي

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "المستوى الثاني عشر العلمي"

روابط مواد المستوى الثاني عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب المستوى الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	مراجعة شاملة وتلخيص للوحدة الخامسة اساسيات الديناميكا الحرارية
2	مراجعة شاملة للوحدة السادسة فيزياء الكم
3	ملخص قوانين نهاية الفصل
4	اسئلة و أجوبة في الوحدة الثالثة المجال الكهربائي والجهد

المزيد من الملفات بحسب المستوى الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني	
الكهربائي	
تحميل الخطة الفصلية	5

الوحدة 5

أساسيات الديناميكا الحرارية

Fundamentals of Thermodynamics

فيزياء 12 الفصل الدراسي الثاني

تدفق الطاقة الممكن (a) والتدفق غير الممكن (b).

تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد بصورة تلقائية لأنه يتيح زيادة الإنتروبي في النظام.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

الدرجة:	10 \

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-9

1. قطعتان معدنيتان من حديد وألومنيوم، لهما نفس الكتلة والشكل ودرجة الحرارة. أضفنا إلى كلّ قطعة كميّة متساوية من الطاقة الحراريّة. أيّ العبارات المتعلّقة بدرجة الحرارة النهائيّة صحيحة؟

	المادة	السعة الحرارية J/kg K
1	الألومنيوم	900
2	الحديد	450

a. $T_1 < T_2$

b. $T_1 = T_2$

c. $T_1 = 2T_2$

d. $T_1 = 3T_2$

2. درجة حرارة حجر جرانيت 20°C وكتلته m وسعته الحراريّة c. ما مقدار الطاقة الحراريّة اللّازمة لمضاعفة درجة حرارته؟

a. $Q = \frac{mc}{20}$

b. $Q = \frac{mc}{2}$

c. $Q = 2\,mc$

d. $Q = 20\,mc$

3. انصهرت كميّة من الثّلج 0°C وضع قطعة ساخنة من الحديد عليها عند 80°C. ما درجة حرارة الثّلج قبل الانصهار التّام؟

a. $T = 0\ ^\circ C$

b. $T = 40\ ^\circ C$

c. $T = 60\ ^\circ C$

d. $T = 80\ ^\circ C$

4. أضيفت طاقة حراريّة إلى قطعة ألومنيوم، فازدادت درجة حرارتها. أيّ العبارات صحيحة إذا تمّت مضاعفة الطاقة الحراريّة المضافة؟

a. تزيد درجة الحرارة مرّتين.

b. تنقص درجة الحرارة مرّتين.

c. يزيد التغيُّر في درجة الحرارة مرّتين.

d. ينقص التغيُّر في درجة الحرارة مرّتين.

5. تمّت إضافة طاقة حراريّة Q لكتلة من الثلج درجة حرارتها $0°C$ فارتفعت إلى $16°C$. ما مقدار هذه الطاقة؟

a. $Q = \frac{1}{16} mc$

b. $Q = 16\,mc$

c. $Q < 16\,mc$

d. $Q > 16\,mc$

6. يتمّ استخدام أحد المعادن، ومنها النحاس والألمنيوم في عمليّة تبريد وحدة المعالجة المركزيّة للحاسوب. علمًا أنّ السعة الحراريّة النوعيّة للنحاس $390\ J/kg°C$ وللألمنيوم $900\ J/kg°C$، أيّ الخيارات الآتية أفضل لعمليّة التبريد؟

a. استخدام مزيج من النحاس والألمنيوم كي نستفيد من خصائصهما معًا.

b. استخدام الألمنيوم، لأنّه يمتصّ حرارة أقلّ بسبب سعته الحراريّة النوعيّة الكبيرة.

c. استخدام النحاس، لأنّ درجة حرارته ترتفع أكثر بسبب سعته الحراريّة النوعيّة القليلة.

d. استخدام الألمنيوم، لأنّه يمتص حرارة أكثر مع مروحة لزيادة التماسّ مع الهواء البارد.

7. ما مقدار الطاقة الحراريّة اللازمة لانصهار مكعب ثلج كتلته $10\ kg$ ودرجة حرارته $0°C$؟ الحرارة الكامنة للانصهار للثلج $L_f = 334\ kJ/kg$.

a. $3.34\ J$

b. $3.34 \times 10^3\ J$

c. $3.34 \times 10^6\ J$

d. $3.34 \times 10^9\ J$

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

8. تتحرّك عربةٌ مسافةً ما بسرعةٍ معيّنةٍ. إذا تحرّكت العربةُ لنفس المسافةِ، ولكن بسرعةٍ مضاعفةٍ، فأيّ العباراتِ الآتيةُ صحيحةٌ؟

a. يبقى الشغل نفسه ويقل الزمن المطلوب مرّتين.

b. يبقى الشغل المبذول والزمن المطلوب بدون زيادةٍ أو نقصان.

c. يزداد الشغل المبذول مرّتين والزمن المطلوب يقل إلى النصف.

d. يقل الشغل المبذول إلى النصف ويزداد الزمن المطلوب مرّتين.

9. عندما يخرج الغاز من القارورةِ تتغيّر خصائصه. أيّ العباراتِ الآتيةُ تعبّر بشكلٍ صحيحٍ عن تغيّراتِ الغاز لحظةَ خروجه مباشرةً من فتحةِ القارورةِ؟

a. يقل ضغط ودرجة حرارة الغاز .

b. يزداد ضغط ودرجة حرارة الغاز .

c. يقل ضغط الغاز وترتفع درجة حرارته.

d. يزداد ضغط الغاز وتقل درجة حرارته.

10. تمّ تسخين 500 g من الماء عند 20 °C حتى تحولت إلى بخار عند 100 °C. علمًا أنّ السعةَ الحراريّةَ النوعيّةَ للماء 4184 J/kg °C والحرارةَ الكامنةَ للتبخير 2430 kJ/kg ، ما مقدار الطاقةِ الحراريّةِ التي اكتسبها الماء؟

.....

.....

.....

.....

.....

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

الدرجة:	10 \

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4

1. أيّ الأمثلة الآتية نظامًا معزولًا؟

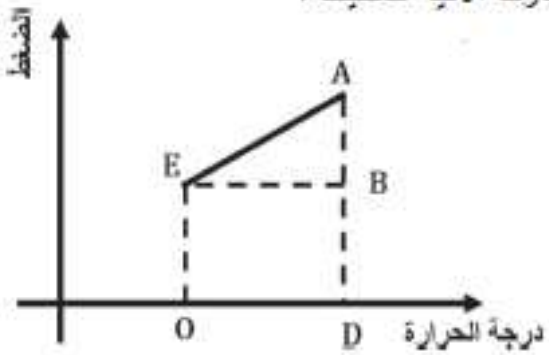
a. قدر الضغط.

b. إبريق الشاي.

c. ثلاجة الرحلات.

d. قارورة عصير مغلقة.

2. تغيّر وضع غاز معيّن من **A** إلى B مع ثبات الحجم. أيّ العبارات الآتية صحيحة؟



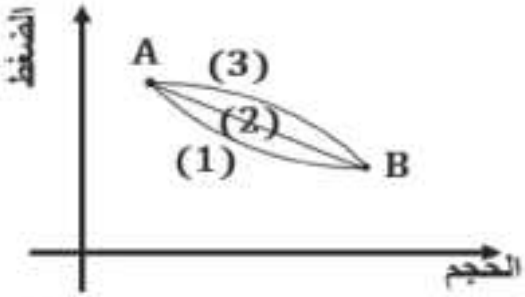
a. الشغل المبذول يساوي مساحة الشكل $OEAD$.

b. الشغل المبذول يساوي مساحة الشكل $OEBD$.

c. الشغل المبذول صفر، لأنّ الحجم لم يتغير.

d. الشغل المبذول يساوي المسافة من A إلى E.

3. تمددت كتلة من الغاز من الحالة **A** إلى الحالة B عبر ثلاثة مسارات. أيّ العبارات الآتية صحيحة عن الشغل



W_1, W_2 و W_3 الذي يبذله الغاز عبر هذه المسارات؟

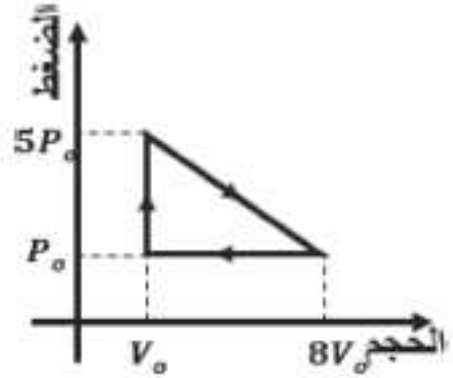
a. $W_1 > W_2 > W_3$

b. $W_1 < W_2 < W_3$

c. $W_1 = W_2 = W_3$

d. $W_1 < W_2 = W_3$

4. أيّ العبارات الآتية تمثّل الشغل الكلّيّ للدورة الواحدة؟



a. P_oV_o

b. $14P_oV_o$

c. $21P_oV_o$

d. $27P_oV_o$

5. قطعةُ نحاس كتلتُها **500 g** عند درجةِ حرارةِ **25°C** كم ستبلغ درجةُ حرارتِها إذا أضفنا إليها كميّةً من الطاقةِ الحراريّةِ **4 kJ** علمًا أنَّ السعةَ الحراريّةَ النوعيّةَ للنحاس **285 J/kg.°C** ؟

.....

.....

.....

.....

.....

6. أحسب الطاقةَ الداخليّةَ لغاز الهيليوم كتلتُه **500 g** عند درجةِ حرارةِ **250 K**، علمًا أنَّ ثابتَ الغاز **$8.371\ JK^{-1}\ mol^{-1}$** والكتلةَ المولّيةَ للهيليوم **4 g/mol**.

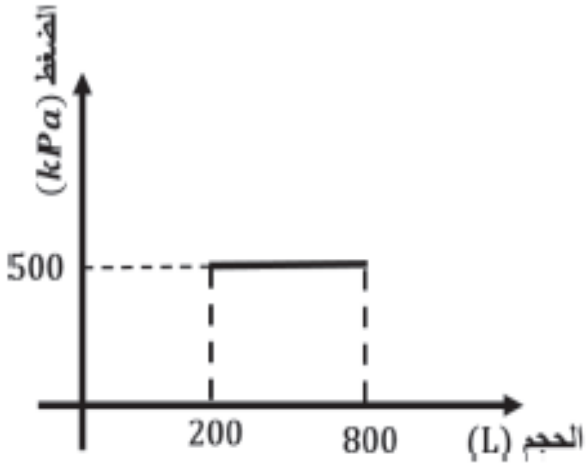
.....

.....

.....

.....

7. الرسم البيانيّ المجاور يمثّل العلاقةَ بين الضغط والحجم لغاز مثاليّ. أحسب الشغل المبذول.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

الدرجة:	10 \

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4

1. أي من القوانين التالية يعتبر حالة خاصة من القانون الأول للديناميكا الحرارية؟

a. قانون نيوتن.

b. قانون شارل.

c. قانون حفظ الطاقة.

d. قانون التبادل والإتزان الحراري.

2. انخفضت درجة حرارة 5 مولات من غاز مثالي 2 K تحت ضغط ثابت، ما مقدار الشغل المبذول من قبل الغاز المثالي؟

a. 0

b. $2R$

c. $6R$

d. $10R$

3. حسب القانون الثاني للديناميكا الحرارية، أيّ العبارات الآتية عن الإنتروبي في العملية التلقائية، صحيحة؟

a. تزداد.

b. تتناقص.

c. لا تتغير.

d. تزداد ثم تنقص.

4. أيّ العبارات الآتية صحيحة حسب القانون الثالث للديناميكا الحرارية؟

a. تزداد الانتروبي في أيّ عملية تلقائية.

b. عند الصفر المطلق الانتروبي للنظام تساوي صفرًا.

c. التغير في الانتروبي لأيّ عنصر يساوي صفرًا.

d. عندما يكون جسمان في حالة اتزان حراريّ مع جسم ثالث، فإنهما يكونان، أيضًا، أحدهما مع الآخر، في حالة اتزان حراري.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

5. إذا اكتسب غاز مثالي طاقة حرارية 1500 J، يتمدد تحت تأثير ضغط ثابت مقداره 45 kPa من 20 L إلى 50 L.

a. أحسب الشغل المبذول بواسطة الغاز.

.....

.....

.....

.....

b. أحسب التغير في الطاقة الداخلية للنظام.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. قارورة مياه باردة عند درجة حرارة 4°C اكتسبت طاقة حرارية 500 J عندما وضعت في غرفة عند 20°C.

a. أحسب تغير الإنتروبي للماء.

.....

.....

.....

.....

b. استنتج التغير الكلي للإنتروبي.

.....

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

7. أضيفت كميّةٌ من الطاقةٌ الحراريّةٌ إلى **2.5 kg** من الثلج عند **0°C** حتّى ارتفعت درجةٌ حرارته إلى **10°C** علمًا أنَّ الحرارة الكامنةٌ لانصهار الجليد **335 kJ/kg** والسعةٌ الحراريّةٌ للماء **4.2 kJ/kg°C**.

a. أحسب مقدار الطاقةٌ الحراريّةٌ المضافةٌ.

.....

.....

.....

.....

b. أحسب تغيّر الإنتروبي خلال عمليّةٌ انصهار الثلج.

.....

.....

.....

.....

.....

الدرجة:	21 \

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 - 8:

1. أيّ العبارات الآتية تعبّر بشكل صحيح عن الطاقة الداخليّة للنظام؟

a. متوسّط الطاقة الحركيّة لجُزَيئات النظام.

b. مجموع الطاقة الكامنة لجُزَيئات النظام.

c. مجموع الطاقة الحركيّة لجُزَيئات النظام.

d. مجموع الطاقة الحركيّة والطاقة الكامنة لجُزَيئات النظام.

2. يزداد حجم الغاز من V_1 إلى V_2 تحت ضغط ثابت عندما يفقد النظام طاقة حراريّة Q. أيّ العبارات الآتية تصف الطاقة الداخليّة بشكلٍ صحيح؟

a. تزداد بمقدار غير محدّد.

b. تنقص بمقدار $\Delta U = P\,(V_2 - V_1)$.

c. تنقص بمقدار $\Delta U = Q + P(V_2 - V_1)$.

d. تبقى هي ذاتها إذا كانت $Q = P(V_1 - V_2)$.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

3. كيف تتغيّر الطاقة الداخليّة إذا ازدادت درجة حرارة غاز مثاليّ من 20°C إلى 100°C؟

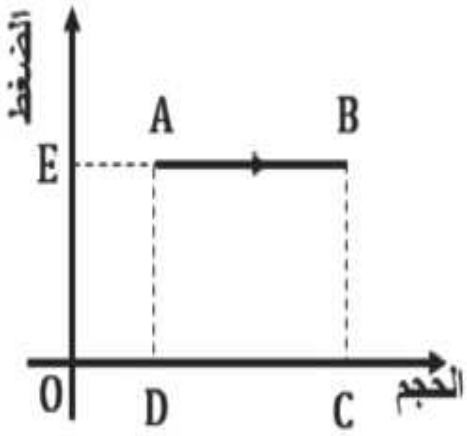
a. $U_2 = \frac{1}{5} U_1$

b. $U_2 < 5U_1$.

c. $U_2 = 5U_1$.

d. $U_2 > 5U_1$.

4. تغيّر وضع غاز معيّن من A إلى B مع ثبات درجة الحرارة.



أيّ العبارات الآتية صحيحة؟

a. الشغل المبذول صفر، لأنّ الضغط لم يتغيّر.

b. الشغل المبذول يساوي مساحة المستطيل $OEAD$.

c. الشغل المبذول يساوي مساحة المستطيل $ABCD$.

d. الشغل المبذول يساوي المسافة من A إلى B بسبب تغيّر الحجم.

17. عندما تتحوّل كميّة 500 g من الماء عند درجة حرارة 0°C إلى جليد عند درجة الحرارة 0°C، فإنّها تعطي للوسط المحيط كميّة من الحرارة. الحرارة الكامنة لانصهار الجليد 335 J/kg.

a. ما مقدار التغيّر في الأنتروبي للماء؟ فسّر إجابتك.

.....

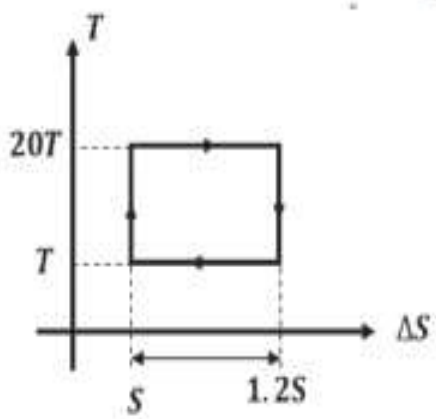
.....

.....

b. ما مقدار التغيّر في الأنتروبي للنظام ككلّ: الماء والوسط المحيط؟ فسّر إجابتك.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

6. أيّ العبارات الآتيةَ تمثّل بشكل صحيح الشغل المبذول في الرسم البيانيّ أدناه؟



a. $0.2ST$

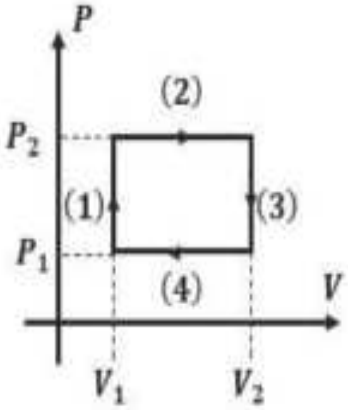
b. $3.8ST$

c. $24ST$

d. $0.2ST$

2	أي من قوانين الديناميكا الحرارية ينص على ما يلي : (إن الحرارة لا يمكن أن تتدفق بشكل طبيعي بين أي جسمين عند درجة الحرارة نفسها)	
		قانون الديناميكا الحرارية الصفري
		قانون الديناميكا الحرارية الأول
		قانون الديناميكا الحرارية الثاني
		قانون الديناميكا الحرارية الثالث

8. أيّ العبارات الآتيةَ صحيحةَ عن الرسم البياني أدناه لمحرّك كارنو؟



a. (1) يفقد المحرّك طاقة حراريّة و(2) يبذل المحرّك شغلًا.

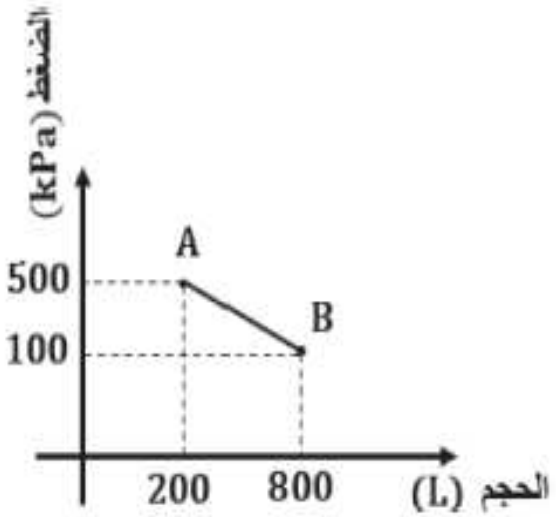
b. (1) يكتسب المحرّك طاقة حراريّة و (2) يبذل المحرّك شغلًا.

c. (1) يفقد المحرّك طاقة حراريّة و (2) يفقد الحرارة إلى الوسط المحيط.

d. (1) يكتسب المحرّك طاقة حراريّة و (2) يفقد الحرارة إلى الوسط المحيط.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

9. الرسم البياني المجاور يمثّل تغير الضغط والحجم لغاز مثالي عند ثبات درجة الحرارة. أحسب الشّغل المبذول.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ج – كمية من غاز تحتوي على 60 moles منه وحجمها $1.2\ m^3$ بدرجة حرارة 230 K بفرض أنه يسلك سلوك الغاز المثالي احسب الطاقة الداخلية للغاز؟

($R = 8.371\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$)

.....

.....

.....

11. أحسب تغيّر الإنتروبي لقطعة ثلج كتلتها 1 kg عندما تنصهر وتتحوّل إلى ماء عند درجة الحرارة 0°C.

علمًا أنّ الحرارة الكامنة لانصهار الجليد 335 kJ/kg.

.....

.....

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

1. ما التغيّر الذي يحدث للطاقة الداخليّة للغاز خلال دورة كاملة؟

a. تزداد.

b. لا تتغيّر.

c. تتناقص.

d. تصبح صفرًا.

2. ما مقدار الشغل المبذول بواسطة النظام خلال دورة كاملة؟

a. صفر.

b. لا تعتمد على الطاقة المضافة للنظام.

c. يساوي الطاقة الحراريّة المضافة للنظام.

d. أكبر من الطاقة الحراريّة المضافة للنظام.

5. أيّ العبارات الآتية المتعلّقة بالطاقة الداخليّة لغاز مثالي صحيحة؟

a. لا تعتمد الطاقة الداخليّة للغاز المثالي على كميّة الغاز.

b. لا تعتمد الطاقة الداخليّة للغاز المثالي على درجة الحرارة والضغط.

c. تعتمد الطاقة الداخليّة للغاز المثالي على كميّة الغاز والضغط.

d. تعتمد الطاقة الداخليّة للغاز المثالي على كميّة الغاز ودرجة الحرارة.

6. أي العبارات المتعلّقة بوصف النظام في الديناميكا الحراريّة صحيحة؟

a. يتبادل النظام المفتوح فقط الطاقة مع المحيط الخارجي.

b. لا يتبادل النظام المغلق المادّة والطاقة مع المحيط الخارجي.

c. يتبادل النظام الأديباتيكي فقط الحرارة مع المحيط الخارجي.

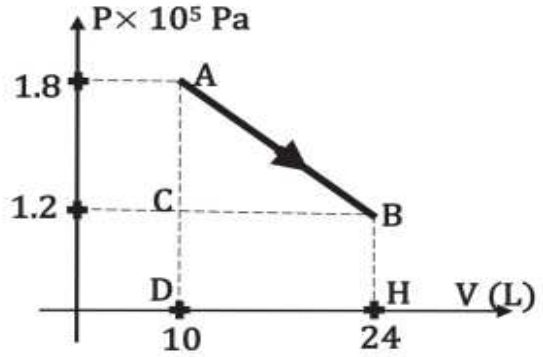
d. لا يتبادل النظام المعزول لا الطاقة ولا الشغل ولا المادة مع المحيط الخارجي.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

15. يتكوّن نظام ديناميكي من أسطوانة مزوّدة بمكبس فيها كميّة من الهواء حجمها 10L وحرارتها 600K تحت ضغط 1.8×10^5 Pa.

تحرك المكبس نحو الخارج على درجة حرارة ثابتة ما أدّى إلى انخفاض الضغط إلى 1.2×10^5 Pa وزيادة الحجم إلى 24L (الشكل المجاور).

أحسب الشغل المبذول من قبل المكبس.



.....

.....

.....

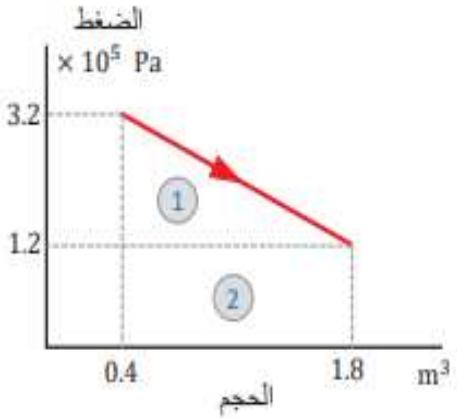
.....

.....

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

يؤثّر غاز محصور في أسطوانة ذات مكبس متحرك بضغطٍ قدره 1.6×10^5 Pa. إذا تمدّد الغاز من حجم ابتدائي $4m^3$ إلى ضعف هذه القيمة، فما الشغل الذي يبذله الغاز عند ثبات الضغط؟

غاز محصور في أسطوانة مزودة بمكبس، تحرك المكبس نحو الخارج مسافة معينة بفعل ضغط الغاز، فتغير كل من الحجم والضغط، مع ثبات درجة الحرارة، ومُثلت العلاقة بين الحجم والضغط بالرسم البياني المجاور، معتمدًا على الشكل احسب الشغل المبذول.

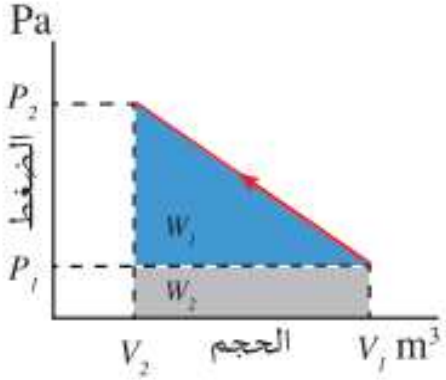


Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

الصخرة في **الشكل 5-9** كتلتها 3500 kg وحرارتها النوعية $0.84\ Jkg^{-1}\,^{\circ}C^{-1}$. ما التغيّر الكلي في الطاقة إذا انخفضت درجة حرارة الصخرة من 55° C الى 30°C؟

الشكل 5-9 ما أنواع الطاقة في هذا النظام؟

كمية من الغاز مقدارها (31.86 mol) محصورة في أسطوانة حجمها ($0.2\ m^3$) بضغط (4×10^5 Pa) ودرجة حرارة (300 K). تم زيادة الضغط الواقع عليه حتى أصبح حجمه ($0.02\ m^3$)، وارتفعت درجة حرارته إلى (360 K). احسب الضغط النهائي للغاز والشغل المبذول عليه.



Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

ينتشر كيلوجرام واحد من بخار الماء ليشغل حجمًا قدره $1\ m^3$ على مركبة فضائية عند درجة حرارة $200\ K$.

a. احسب الطاقة الداخلية لبخار الماء بافتراض أنه يتصرف كغاز مثالي.

b. استخدم معادلة الحالة للغاز المثالي لتحديد ضغط الغاز.

c. يضيف نظام دعم الحياة في المركبة الفضائية $11000\ J$ من الطاقة إلى الغاز. احسب درجة الحرارة والضغط النهائيين. علمًا أن الكتلة المولية للماء تساوي $(18.02g/mol)$.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

1. قارن بين النظام المفتوح و النظام المغلق و النظام المعزول من حيث:
   a. تبادل الطاقة.
   b. تبادل الكتلة.
   c. مثال لكل نوع.

2. صف ضرورة اختيار حدود بين النظام الديناميكي الحراري ومحيطه؟

3. تكون درجة حرارة الهواء في الغرفة الباردة 0°C. لماذا لا تكون الطاقة الداخلية صفرًا؟

4. هل يمكن تصميم نظام مغلق بدون أي عزل؟ اشرح إجابتك.

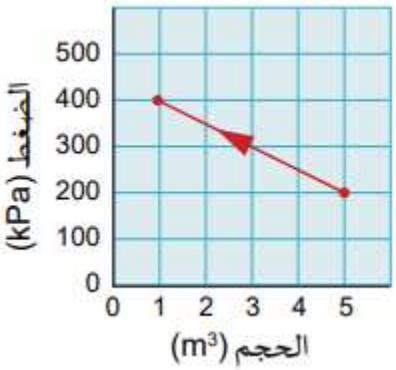
5. ما الفرق بين الطاقة الداخلية للغاز المثالي والطاقة الداخلية للغاز الحقيقي؟

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

6. هل الحجم متغير حالة؟ استخدم مثالًا لشرح إجابتك.

7. عندما يتمدّد الغاز في أسطوانة، أيهما يكون موجبًا؛ الشغل الذي يبذله الغاز على محيطه، أم الشغل الذي يبذله الوسط المحيط على الغاز؟

8. يوضح الرسم البياني P-V المجاور تغيّرًا في حالة الغاز المثالي.

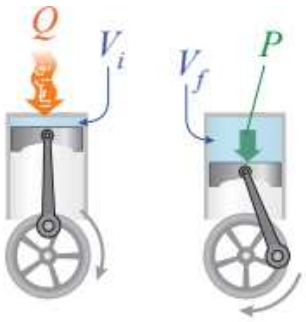


a. احسب الشغل المبذول بين نقطتَي البداية والنهاية.

b. هل يبذل الشغل بواسطة الغاز على المحيط أو المحيط على الغاز؟ فسر ذلك.

9. إذا تمت مضاعفة كل من درجة الحرارة المطلقة والضغط لكمية ثابتة (عدد مولات ثابت) من غاز مثالي. استخدم معادلة الحالة لحساب التغير الناتج في حجم الغاز.

احسب التغيّر في الطاقة الداخلية عندما يُبذَل 60 J من الشغل على الغاز، ويفقد 150 J من الحرارة في محيطه.



أسطوانة محرك مساحة مقطعها ($0.008\ m^2$)، مملوءة بخليط من الهواء وبخار البنزين. في شوط الاشتعال تم تزويدها بكمية حرارة مقدارها (1400 J)، فازداد الحجم نتيجة حركة المكبس مسافة (0.12 m) عند ضغط ثابت يساوي ($9\times10^5\ Pa$). احسب التغير في الطاقة الداخلية لخليط الهواء وبخار البنزين.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

قطعة ساخنة من الحديد درجة حرارتها (207°C) وُضعت في وعاء مملوء بالماء عند درجة حرارة (27°C) بهدف تبريدها. فانتقلت كمية حرارة مقدارها (5400 J) من قطعة الحديد إلى الماء. احسب التغير في الإنتروبي لكل من قطعة الحديد والماء، وهل هذه العملية قابلة للانعكاس أم لا؟

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

احسب تغير الإنتروبي عندما ينصهر 1 kg من الجليد إلى الماء عند 0°C، علمًا بأن الحرارة الكامنة لانصار الجليد هي 335 kJ/kg

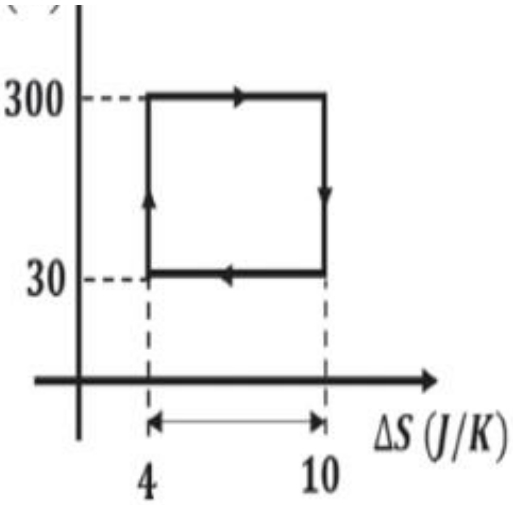
1. يريد طالب أن يصنع آلة لها عجلة لا تتوقّف عن الدوران. هو يدّعي أنها ستنجح لأن الطاقة محفوظة. هل هو على صواب؟ استخدم القانون الأول للديناميكا الحرارية للتوضيح.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

2. a. الطاقة الداخلية الابتدائية لغاز هي 200 J. عند إضافة 80 J من الحرارة إلى الغاز، يقوم الغاز ببذل 70 J من الشغل. احسب الطاقة الداخلية النهائية للغاز.

b. هل ترتفع درجة حرارة الغاز أم تنخفض؟ اشرح إجابتك.

3. يقول طالب إنه يستطيع تحدي قانون الإنتروبي، حيث يمكنه فرز كيس الحلوى وفقًا للّون وفصل الألوان بعضها عن بعض. هل هذا يعني أنه خالف القانون الثاني للديناميكا الحرارية؟



.....

.....

.....

.....

4. صف كيفية ارتباط القانون الأول للديناميكا الحرارية بمفهوم حفظ الطاقة.

5. تبرد القهوة الساخنة في كوب من 80°C إلى درجة حرارة الغرفة خلال 15 دقيقة. وتبرد كمية مساوية من القهوة الساخنة عند 80°C أيضًا في كوب معزول، إلى درجة حرارة الغرفة، ولكن في مدّة 4 ساعات. في أيّ كوب تعرّضت القهوة لتغيّر أكبر في الإنتروبي ؟

6. تستلقي سحلية التنين الملتحي في شمس الصحراء نهارًا حيث تبلغ درجة حرارة جسمها 40°C. في الليل تصبح درجة حرارة الهواء 15°C، وتفقد السحلية 100 J من الحرارة أمّا درجة حرارة جسمها فتتزن مع درجة حرارة الهواء ليلًا. ما التغيّر الذي حدث في الإنتروبي؟

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

7. لماذا تنخفض درجة حرارة الغاز سريع التمدد؟ استخدم القانون الأول للديناميكا الحرارية لشرح إجابتك.

8. a. ما الغاز الأكثر انتظامًا، الغاز الذي يكون له درجة حرارة واحدة لكل أجزائه، أم الغاز الذي يشتمل على درجات حرارة مختلفة في أجزائه المختلفة؟
   b. أيٌّ من الغازين الأكثر انتروبي؟
   c. في أيّ من الغازين يمكن أن يؤدي نقل الحرارة إلى شغل مبذول من دون انتقاله كحرارة إلى نظام آخر؟

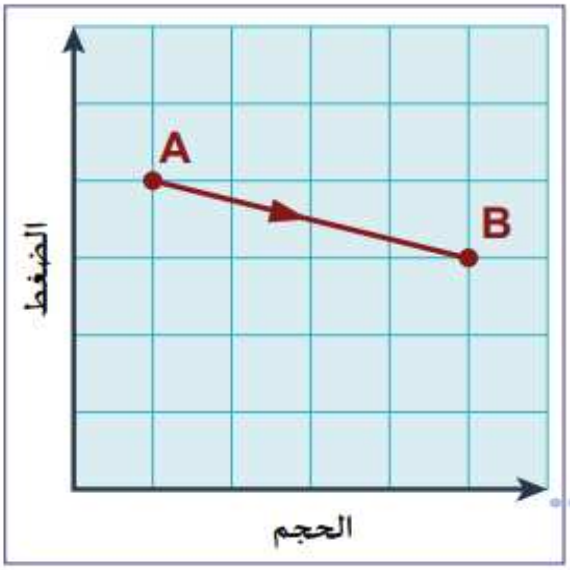
يبيّن **الشكل 5-33** عملية ينتقل فيها الغاز من الحالة A إلى الحالة B ولا توجد حرارة مضافة. أيٌّ مما يأتي يُعدّ صحيحًا؟ ولماذا؟

a. تبقى طاقة الغاز ثابتة.

b. يبذل الغاز شغلًا على الوسط المحيط ويفقد الغاز طاقة.

c. يبذل الوسط المحيط شغلًا على الغاز ويكتسب الغاز طاقة.

المطلوب: هل يكون الشغل المبذول موجبًا أم سالبًا أم صفرًا؟

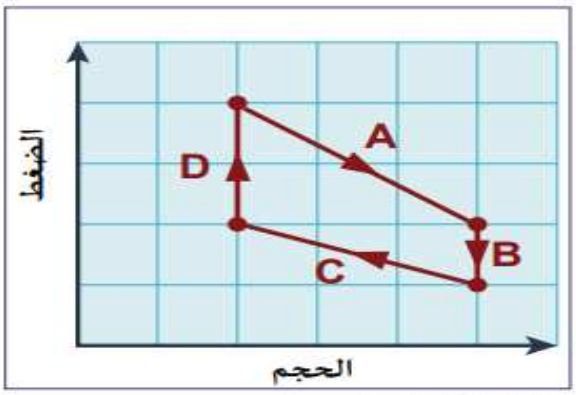


الشكل 5-33 مُخطّط الضغط – الحجم P-V.

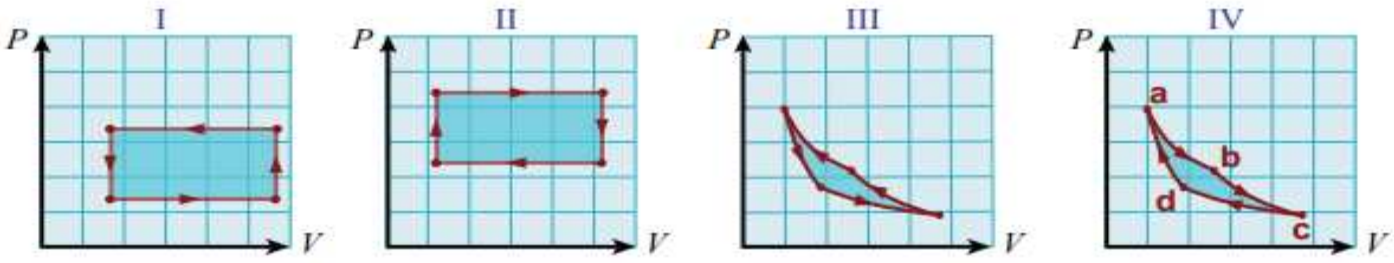
يبيّن **الشكل 5-34** دورة من أربع مراحل يتغيّر فيها الضغط والحجم لكمية ثابتة من الغاز.

a. في أي مرحلة من العملية ينضغط الغاز؟ كيف عرفت؟

b. هل تمتصّ الدورة الكاملة طاقة حرارية أم إنّها تعطي طاقة حرارية؟ فسر ذلك؟



الشكل 5-34 مُخطّط P-V.



رُسمت أربعة مُخطّطات الضغط - الحجم. (I-IV)

a. في أيّ رسم (أو رسوم) يبذل الغاز شغلًا؟

b. في أيّ رسم (أو رسوم) يبذل الوسط المحيط شغلاً على الغاز ؟

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

. يتمدّد الغاز داخل المكبس من حجم ابتدائي 25 mL إلى حجم أكبر 125 mL، تحت تأثير ضغط ثابت 100000 Pa. ما مقدار الشغل الذي يبذله الغاز على المكبس؟

محرك سيارة يتكون من اربعة اسطوانات تعمل جميعها ضمن اربعة مراحل، تزود الأسطوانات مجتمعة بكمية من الحرارة (1800 J) في كل دورة، وتفقد خلال الدورة كمية حرارة (1350 J). احسب ما يأتي:

a. الشغل الذي يبذله المحرك على شكل طاقة حركية.

اسئلة الاختيار من متعدد

1. أيٌّ مما يأتي ليس مثالًا على النظام المفتوح؟
   a. قدر الضغط.
   b. فنجان من القهوة الساخنة من دون غطاء
   c. قدر يغلي فيه الماء من دون غطاء
   d. شهيق الإنسان للأكسجين وزفيره لثاني أكسيد الكربون
2. أيُّ مما يلي يُعدُّ مثالًا على الاتزان الحراري؟
   a. ملعقة في كوب من الشاي الساخن تمتصّ الطاقة الحرارية.
   b. عندما توضع مقلاة فوق موقد مشتعل، فإنها تصبح ساخنة أيضًا.
   c. ترتفع درجة حرارة الجليد عند صبّ عصير فوقه.
   d. درجة حرارة لوحين من الزجاج هي درجة الحرارة نفسها للهواء المحصور بينهما.
3. ما أفضل تعريف لدالة الحالة؟
   a. كمية لا تعتمد قيمتها على المسار المتبع بين أي حالتين من حالات النظام.
   b. كمية تعتمد قيمتها على المسار المتبع بين أي حالتين.
   c. كمية قيمتها تتطابق مع قيمة أية كمية أخرى موجودة في الحالة نفسها.
   d. كمية تعتمد قيمتها على حالة النظام.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

4. أيٌّ من العمليات الآتية لا تحدث تلقائيًّا؟
   a. تدحرج كرة إلى أسفل تل
   b. تدفّق الحرارة من جسم ساخن إلى جسم بارد
   c. تحوّل معدن الحديد إلى صدأ في وجود الهواء والماء
   d. تفاعل البنزين مع الهواء لينتج الأكسجين وثاني أكسيد الكربون

5. ما الذي يمكن استنتاجه حول إنتروبي الكون استنادًا إلى القانون الثاني للديناميكا الحرارية؟
   a. تزداد
   b. تتناقص
   c. صفر.
   d. ثابتة ولكنها ليست صفرًا

6. يمكن أن يوجد غاز الهيليوم في بالون، ولكن يمكن أن يكون في حالات أخرى عند درجات حرارة منخفضة، في أيٌّ من حالات المادة الآتية سيكون الهيليوم عند أعلى إنتروبي؟
   a. الصلبة
   b. السائلة
   c. شبه السائلة
   d. الغازية

7. ما العبارة التي تصف بدقّة معادلة الديناميكا الحرارية الآتية؟

$$\Delta S \geq 0$$

   a. التغيّر في السرعة هو أكبر من صفر أو يساوي صفرًا دائمًا.
   b. الإنتروبي لا تتغير.
   c. التغيّر في الطاقة الساكنة لمُحرّك حراري أكبر من أو يساوي صفرًا.
   d. تزيد الإنتروبي الكلية أو تبقى ثابتة.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

8. تخيّل أن 100 J من الطاقة الحرارية انتقلت تلقائيًا من هواء بارد (عند 20°C) لتدفئة كوب من الشاي (عند 60°C). أيٌّ من قوانين الديناميكا الحرارية، إن وجد، تناقضه هذه العملية؟

a. القانون الأول للديناميكا الحرارية فقط

b. القانون الثاني للديناميكا الحرارية فقط

c. القانون الأول والثاني للديناميكا الحرارية

d. لا شيء من قوانين الديناميكا الحرارية

10. تخيّل أن الغاز الموجود داخل أسطوانة مزودة بمكبس يتمدّد، ويضغط إلى الخارج. أيٌّ من العبارات الآتية صحيحة؟

a. يبذل الغاز داخل المكبس شغلًا موجبًا على الوسط المحيط.

b. يبذل الغاز داخل المكبس شغلًا سالبًا على الوسط المحيط.

c. يبذل الوسط الخارجي شغلًا موجبًا على الغاز داخل المكبس.

d. يبذل الوسط الخارجي شغلًا سالبًا على الغاز داخل المكبس.

11. لماذا يتعذّر إنشاء نظام ديناميكي حراري معزول بشكل مثالي؟

12. يحمل طالب مكعب ثلج في يده. وضّح من حيث الإتزان الحراري سبب انصهار مكعب الثلج.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

13. استخدم مثال الغاز المثالي في الأسطوانة ذات المكبس المتحرك، ووضّح الفرق بين الغاز الذي يبذل شغلًا على الوسط المحيط، والوسط المحيط التي يبذل شغلًا على الغاز.

14. لماذا تعرّف درجة الحرارة على أنها متغيّر حالة؟

15. الضغط والحجم كلاهما متغيّر حالة. حاصل ضرب الضغط في الحجم هو شغل. لكن، لماذا لا يكون الشغل دالّة حالة؟

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

16. تتعرض جزيئات الغاز الحقيقي المضغوط، فيما بينها لقوى تنافر قصيرة المدى . هل تزيد الطاقة الداخلية بعد الضغط أم تنقص؟ ولماذا؟

17. ما الكمية المستخدمة في الفيزياء لقياس العشوائية؟

18. ماذا يحدث للطاقة الداخلية للنظام إذا كان يبذل شغلًا على المحيط؟

19. تقلّ الطاقة الداخلية للغاز بمقدار 150 J عندما يُبذَلُ عليه شغل مقداره 40 J على الغاز. احسب قيمة الحرارة المضافة إلى الغاز.

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

20. تُنتزع صخرة ساخنة من موقد نار وتُلقى في دلو من الماء البارد درجة جرارته 20°C. تبلغ درجة حرارة الصخرة 80°C، فتبدأ الصخرة بنقل 500 J من الطاقة الحرارية إلى الماء. افترض أن درجة حرارة الصخرة والماء لم تتغير في اللحظات الأولى.

a. هل تزداد إنتروبي الصخرة أم تنقص؟ وما مقدار ذلك؟

b. هل تزداد إنتروبي الماء أم تنقص؟ وما مقدار ذلك؟

c. هل تزداد الإنتروبي الكلية لنظام الصخرة + الماء أم تنقص؟ وما مقدار ذلك؟

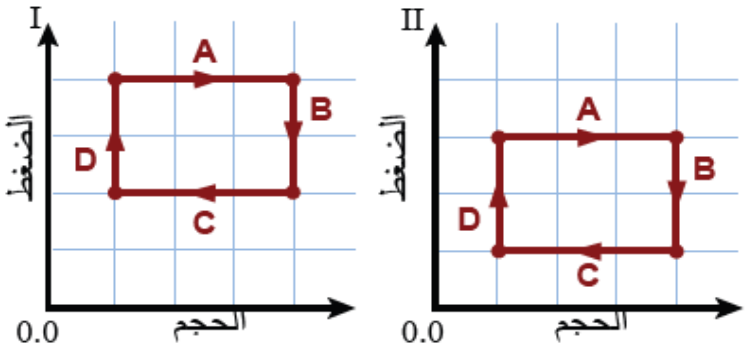
Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

22. يصوّر مُخطَّطَا الضغط - الحجم أدناه دورة حرارية واحدة لمكبس يحتوي على غاز مثالي. المكبسان متطابقان ماديًّا تمامًا، لكن المكبس الأول يعمل تحت ضغط في المتوسط أعلى من المكبس الثاني. تمثّل الزاوية السفلى اليسرى لشبكة الإحداثيات نقطة الأصل (كل من الضغط والحجم عند نقطة الأصل يساوي صفرًا).

a. أيّ مكبس يبذل شغلًا (موجبًا) أكثر في أثناء مرحلة التمدّد I، أو II، أو هما متساويان)؟

b. أيّ مكبس يبذل شغلًا (سالبًا) أكثر في أثناء مرحلة التقلّص I، أو II، أو هما متساويان)؟

c. أيّ مكبس يعمل شغلًا (موجبا) أكثر في دورة كاملة واحدة I، أو II، أو هما متساويان)؟



Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

(1) صنف الكميات الفيزيائية الخاصة بالنظام الديناميكي الحراري الواردة بين القوسين كما في الجدول التالي . (الضغط ، الحجم ، الحرارة ، الشغل)

4	أي العبارات التالية تصف النظام الديناميكي الحراري المعزول بدقة؟	
	☐	يسمح بانتقال الطاقة فقط للوسط المحيط
	☐	يسمح بانتقال المادة فقط للوسط المحيط
	☐	يسمح بانتقال كل من الماد والطاقة للوسط المحيط
	☐	لا يسمح بانتقال الماد ولا الطاقة للوسط المحيط

6	أي المعادلات التالية تُستخدم لحساب الطاقة الداخلية لعدد (n) من المولات لعينة من الغاز المثالي درجة حرارتها المطلقة (T)	
	☐	$U = \frac{3}{2} nRT$
	☐	$U = \frac{1}{3} nRT$
	☐	$U = \frac{2}{3} nRT$
	☐	$U = \frac{1}{2} nRT$

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

7	أي قوانين الديناميكا الحرارية التالية يوضح أن البنت روبي الكلية للنظام تزداد أو تبقى ثابتة ($\Delta S \geq 0$) أثناء العمليات التلقائية التي تحدث في النظام ؟	
	القانون الصفري	☐
	القانون الأول	☐
	القانون الثاني	☐
	القانون الثالث	☐

8	يبذل غاز محصور داخل أسطوانة شغلاً مقداره (7×10^5 J) على مكبس ها عندما يتم تمدد تحت ضغط ثابت مقداره (2×10^5 Pa) ما التغير في حجم الغاز ؟	
	$14\ m^3$	☐
	$3.5\ m^3$	☐
	$0.3\ m^3$	☐
	$0.16\ m^3$	☐

ج- كمية من الغاز تفقد (200 J) من الحرارة إلى محيطها فتقل طاقتها الداخلية بمقدار (100 J) أجب عما يلي:

1- احسب الشغل المبذول نتيجة هذه العملية0

الإجابة:

.....

.....

2- حدد هل بُذل الشغل بواسطة الغاز أم أنه قد بُذل عليه0

الإجابة:

.....

.....

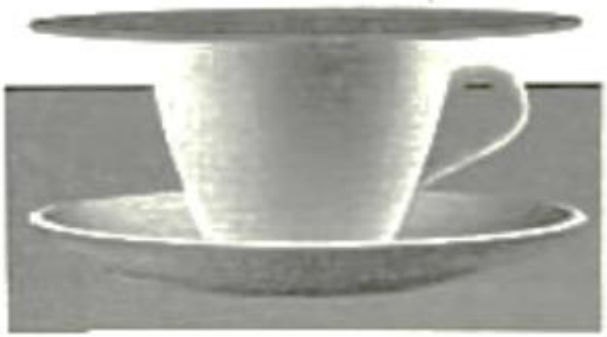
.....

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

اعتماداً على القانون الأول للديناميكا الحرارية ($\Delta U = Q - W$) ، أي الحلات التالية تزيد الطاقة الداخلية للنظام ؟

- ☐ عندما يُبذل شغل على النظام
- ☐ عندما يبذل النظام شغلاً
- ☐ عندما يفقد النظام الحرارة
- ☐ عندما يبذل النظام شغلاً ويفقد حرارة

أي مما يلي صحيح فيما يخص النظام الديناميكي الحراري الموضح في الشكل؟



- ☐ يتم فيه تبادل المادة فقط مع المحيط
- ☐ يتم فيه تبادل الطاقة فقط مع المحيط
- ☐ يتم فيه تبادل كل من المادة والطاقة مع المحيط
- ☐ لا يتم فيه تبادل كل من المادة والطاقة مع المحيط

أي من الكميات التالية ليست من متغيرات الحالة للنظام الديناميكي ؟	
الشغل	☐
الضغط	☐
الحجم	☐
درجة الحرارة	☐

أي من التالي صحيح فيما يخص إنتروبي النظام ؟	
تقل الإنتروبي مع ارتفاع درجة الحرارة	☐
تزداد الإنتروبي في أي عملية تحدث بشكل تلقائي	☐
تزداد الإنتروبي عند حدوث تحول في حالة المادة من السائلة إلى الصلبة	☐
تقل الإنتروبي عند حدوث تحول في حالة المادة من السائلة إلى الغازية	☐

١ـ احسب ضغط كمية من غاز مثالي حجمها ($5 \times 10^{-3}\ m^3$) تحتوي على (5 mol) بدرجة حرارة (300 K) علماً بأن ثابت الغاز ($R = 8.371\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$) (

Mr. / Ahmed Ibrahem Physics Teacher Tel / 70402061

(٢) في الشكل أدناه احسب تغير الإنتروبي للقهوة ، إذا علمت أنها فقدت 1200 J لهواء الغرفة .

الإجابة: