$P_A = 1\,atm\ , T_A = 288\,°K, a = 16\ , b = 2\ ,\quad \gamma = 1.4$

- أحسب قيمة التغير في الأنتروبيا قيمة التغير في الطاقة الداخلية بدلالة عدد المولات n .

27) تحتوي أسطوانة ذات مكبس متحرك على n مول من غاز (غاز مثالي و ثابت $(\gamma = C^{te}$ في الحالة الابتدائية $A\,(P_A, V_A, T_A))$.

يخضع هذا الغاز إلى التحولات البطيئة الانعكاسية التالية :

- النظام معزولا حراريا و يتناقص حجمه ببطء من القيمة V_A إلى القيمة V_B وتصبح درجة حرارته T_B .
- النظام في حالة تماس مع منبع حراري درجة حرارته T_B و يمتص كمية حرارة قدرها Q_1 فيتغير حجمه من V_B إلى V_C.
- يعزل النظام حراريا من جديد وتعاد درجة حرارته إلى القيمة T_A بتغير حجمه من القيمة V_C إلى القيمة V_D.
- يوضع النظام في حالة تماس مع منبع حراري ثاني ، درجة حرارته T_A عندما يكون حجم الغاز مساويا الحجم الأصلي V_A ، يعطى النظام للمنبع الحراري كمية حرارة قدرها Q_2 .
- ارسم دورة التحولات في مخطط كلابيرون واكتب عبارة المردود لهذه الدورة بدلالة T_A و T_B.
- أحسب قيمة المردود في حالة : $T_B = 400\ K$ و $T_A = 300\ K$.
- اكتب عبارة المردود η عند اقتراب درجة الحرارة المنبع الأول من درجة حرارة المنبع الثاني $T_B = T$ و $T_A = T - dT$.

تطبيق : الاسطوانة تحتوي على مشع حراري متكون من غاز " النيترونات " حجمه V ودرجة حرارته T وضغطه $u / 3$ حيث u هي الطاقة الداخلية لواحدة الحجم وترتبط بدرجة الحرارة فقط ، باعتبار دورة مشابهة لدورة كارنو استنتج العبارة $u = k\,T^4$ حيث $k = C^{te}$.

28) تحتوي اسطوانة حجمها V ، مغلقة بواسطة مكبس قابل للحركة بدون احتكاك ، على مشع حراري في حالة توازن عند درجة حرارة T .

الطاقة الداخلية لهذا المشع تكتب بالشكل $U = uv$ ، حيث u هي كثافة الطاقة و تتبع درجة الحرارة T فقط .

الضغط الناتج عن الإشعاع داخل الاسطوانة يكتب بالشكل $P = u / 3$.

- أوجد العلاقة $u\,(T)$ التي تربط كثافة الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة للمشع بتطبيق القانون الثاني الترموديناميكي .

نضغط بطريقة انعكاسية هذا المشع ونعتبر جدران الاسطوانة عاكسة للإشعاع، و الإشعاع الممتص مهمل.

- اثبت أن هذه العملية تتم بثبوت الأنتروبيا .
- استنتج العلاقة $TV^n = C^{te}$ ، حيث n ثابت يطلب تعيينه .
- أوجد درجة حرارة التوازن الجديدة T_2 الناتجة عن انضغاط بثبوت الانتروبيا $S = C^{te}$ يقلص حجم الاسطوانة إلى نصف الحجم الأصلي($V/2$) ، عندما تكون درجة حرارة المشع الابتدائية $T_1 = 1000\ K$.

29) يخضع مائع (سائل أو غاز أو سائل وغاز) ثلاجة لتحول دوري يشبه دورة كارنو. يتلقى المائع خلال دورة مدتها Δt عملا قدره W .