بسم الله الرحمن الرحيم
الإسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الأولى باكالوريا
الفيزياء- علوم رياضية
الصفحة : $\frac{1}{2}$

الشغل والطاقة الداخلية
Le Travail et l'Energie Interne

الجزء الأول : الشغل الميكانيكي والطاقة
الوحدة 7
ذ . هشام محجر

* التبادلات الطاقية تتم : بالانتقال الحراري – بالإشعاع – بالشغل (الميكانيكي أو الكهربائي) .
* يؤدي انتقال الطاقة من جسم لآخر إلى عدة مفاعيل : تغير درجة حرارته – تغير حالته الفيزيائية – تشويه مرن – ارتفاع ضغط الغازات ...
* الطاقة الداخلية لمجموعة هي مجموع طاقتها الحركية المجهرية و طاقة الوضع للتأثير البيني :
$(J) \leftarrow U = E_{C_{mic}} + E_P$ مع $E_P = E_{P_{mic}} + E_l$.
* الطاقة الكلية لمجموعة هي : $E = E_C + E_P + U$.
* **نص المبدأ الأول للتيرموديناميك** : يساوي تغير الطاقة الداخلية لمجموعة ، أثناء تحول ما ، مجموع الطاقات المتبادلة مع المحيط الخارجي. $\Delta U = W + Q$
مع W الطاقة المتبادلة بالشغل (الميكانيكي أو الكهربائي) و Q الطاقة المتبادلة بالحرارة و بالإشعاع .
* بالنسبة للتحول الحلقي أو المغلق تكون $\Delta U = U_f - U_i = W + Q = 0$ حيث $W = -Q$.

تمرين 1 :

يوجد جسم صلب (S) كتلته $m = 200kg$ ودرجة حرارته البدئية $\theta_1 = 15°C$ معرضا لأشعة الشمس ، ونتيجة ذلك بلغت درجة حرارته $\theta_2 = 32°C$.
1- فسر سبب ارتفاع درجة حرارة الجسم .
2- احسب الطاقة الحرارية Q التي اكتسبها الجسم (S).
3- احسب تغير طاقته الداخلية ΔU .
4- هل تتغير هذه الطاقة أو تبقى ثابتة عندما تختفي أشعة الشمس ؟ فسر ذلك .
نعطي: الحرارة الكتلية للجسم (S) :
$c = 840\,J.kg^{-1}.K^{-1}$

تمرين 2 :

نصب حجما $V = 0,5L$ من سائل درجة حرارته $\theta_0 = 55°C$ بقنينة كظيمة ، فنلاحظ انخفاض درجة الحرارة إلى أن تستقر عند القيمة $\theta_1 = 48°C$.
نعطي : تتغير الطاقة الداخلية لـ $1L$ من السائل عندما ترتفع درجة حرارته بـ $1°C$ بالمقدار $E = 4,2kJ$.
1- احسب تغير الطاقة الداخلية للسائل بعد صبه بالقنينة .
2- ما درجة حرارة القنينة عند استقرار درجة حرارة السائل ؟
3- نفترض أن التبادل الحراري يتم فقط بين السائل و القنينة . ما تغير الطاقة الداخلية للقنينة بين لحظة صب السائل ولحظة استقرار درجة الحرارة عند القيمة $\theta_1 = 48°C$.

تمرين 3 :

نضع فوق صفيحة للتسخين ، قدرتها الكهربائية $1kW$ ، قِدْراً يحتوي على $V = 0,5L$ من الماء .
1- احسب الطاقة المحررة من طرف الصفيحة خلال ثلاث دقائق .
2- حدد كيفية الانتقال الحراري المرجحة خلال هذا التسخين .
3- ما تأثير هذا الانتقال الطاقي على الماء ميكروسكوبيا ؟
4- يكتسب الماء 60% من الطاقة المحررة من طرف الصفيحة .
4-1- احسب تغير الطاقة الداخلية للماء .
4-2- احسب تغير درجة حرارة الماء بعد ثلاث دقائق من التسخين .
نعطي :
$c_e = 4,18kJ.kg^{-1}.K^{-1}$ و $\rho_e = 1kg.L^{-1}$

تمرين 4 :

تسقط كرية معدنية (S) كتلتها $m = 5g$ بدون سرعة بدئية لتصل إلى سطح أفقي (P) بسرعة $v = 20m.s^{-1}$ وتتوقف مباشرة بعد الاصطدام .
1- احسب تغير الطاقة الميكانيكية للمجموعة {**الكرية + السطح**} خلال الاصطدام .
2- علما أن الطاقة الميكانيكية تحولت كليا إلى حرارة اكتسبتها الكرية ، احسب ارتفاع درجة حرارة الكرية .
3- حدد تغير الطاقة الداخلية للكرية نتيجة الاصطدام .
نعطي : **الحرارة الكتلية لفلز الكرية**
$c = 500\,J.kg^{-1}.K^{-1}$
نهمل الاحتكاكات و نأخذ $g = 10\,m.s^{-2}$

بسم الله الرحمن الرحيم
الإسلام حليفي ودرعة الله وبرهانه

الأولى باكالوريا
الفيزياء- علوم رياضية
الصفحة : $\frac{2}{2}$

الشغل والطاقة الداخلية
Le Travail et l'Energie Interne

الجزء الأول : الشغل الميكانيكي والطاقة
الوحدة 7
ذ . هشام محجر

تمرين 5 :

تصعد سيارة كتلتها $m = 2t$ ، منحدرا ذا ميل 2% وطوله $L = 300m$ بسرعة ثابتة $v = 20m.s^{-1}$.
نعتبر السيارة جسما صلبا يخضع لقوة محركة $\vec{F}$ وقوة $\vec{f}$ مكافئة للاحتكاكات .
لمتجهتي القوتين $\vec{F}$ و $\vec{f}$ نفس اتجاه متجهة السرعة $\vec{v}$.
1- احسب تغير الطاقة الحركية ΔE_C وتغير طاقة الوضع الثقالية ΔE_p للسيارة خلال صعودها المنحدر .
2- احسب الشغل $W(\vec{F})$ والشغل $W(\vec{f})$ خلال صعود السيارة المنحدر .
3- قارن المجموع $(\Delta E_p + \Delta E_C)$ مع مجموع شغلي القوتين $\vec{F}$ و $\vec{f}$.
4- احسب تغير الطاقة الداخلية للسيارة خلال هذا الصعود .
نعطي : $g = 10\ m.s^{-2}$

تمرين 6 :

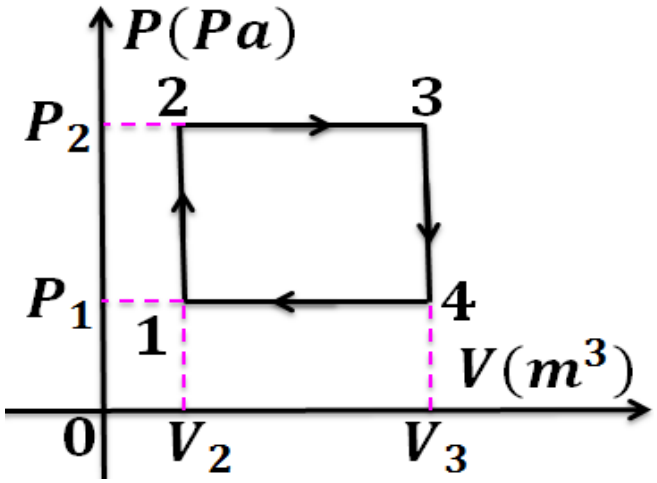
نسخن كمية من الهواء تحتوي على $2mol$ بحيث نرفع من درجة حرارتها بـ $10\ °C$ تحت ضغط ثابت .
1- احسب الحرارة المكتسبة من طرف الهواء .
2- حدد الشغل المنجز من طرف هذه الكمية من الهواء .
3- احسب تغير الطاقة الداخلية لكمية الهواء .
نعطي : $M_a = 29\ g.mol^{-1}$ و $R = 8,31\ (SI)$
و الحرارة الكتلية للهواء $c_a = 4180J.kg^{-1}.K^{-1}$

تمرين 7 :

تحتوي أسطوانة مزودة بمكبس على كمية من الماء كتلتها $m = 400g$ عند درجة الحرارة $\theta_1 = 75°C$.
نرفع درجة الحرارة إلى القيمة $\theta_2 = 100°C$ فيتبخر الماء كليا تحت الضغط الجوي .
1- احسب الحرارة اللازمة لإنجاز هذه العملية .
2- احسب الشغل الميكانيكي الذي ينجزه بخار الماء لتحريك المكبس تحت ضغط نعتبره مساويا للضغط الجوي .
3- احسب الطاقة الداخلية للماء .
نعطي : الكتلة الحجمية لبخار الماء في ظروف التجربة $\rho_g = 0,6g.L^{-1}$ و $c_e = 4180J.kg^{-1}.K^{-1}$
و $L_v = 4185J.kg^{-1}.K^{-1}$ و $\rho_e = 1kg.L^{-1}$
والضغط الجوي $P_{atm} = 1,013.10^5Pa$

تمرين 8 :

يخضع $m = 1\ kg$ من الهواء إلى **تحول حلقي** $(1-4-3-2-1)$ يتكون من التحولات المفتوحة والعكوسة التالية :
* من الحالة 1 $(T_1 = 300K)$ إلى الحالة 2 $(T_2 = 1000K)$ ومن الحالة 3 $(T_3 = 2372K)$ إلى الحالة 4 $(T_4 = 710K)$ تحت حجم ثابت .
* من الحالة 2 إلى الحالة 3 ومن الحالة 4 إلى الحالة 1 تحت ضغط ثابت .
يعطي المبيان أسفله مخطط هذا التحول الحلقي :



حيث : $P_1 = P_4 = 10^5Pa$
و $P_2 = P_3 = 3,33.10^5Pa$
و $V_1 = V_2 = 0,86\ m^3$
و $V_3 = V_4 = 2,04\ m^3$
1- احسب الشغل الكلي W المتبادل بين المجموعة والمحيط الخارجي خلال هذه الدورة .
2- احسب كمية الحرارة الكلية Q المتبادل بين المجموعة والمحيط الخارجي خلال هذه الدورة .
3- تحقق أن تغير الطاقة الداخلية ΔU للمجموعة خلال الدور ة منعدم .
نعطي : الحرارة الكتلية المتوسطة للهواء عند حجم ثابت هي $c_v = 714,2\ J.kg^{-1}.K^{-1}$
و الحرارة الكتلية المتوسطة للهواء عند ضغط ثابت هي $c_p = 1000\ J.kg^{-1}.K^{-1}$