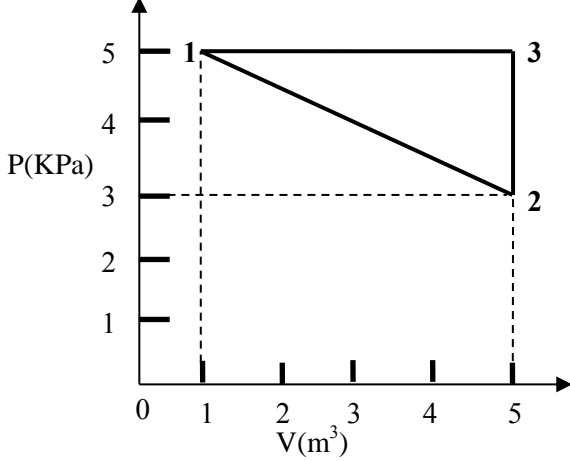


**السؤال الأول : [10 درجات]**

يخضع غاز محصور داخل منظومة مغلقة إلى سلسلة من العمليات المتواصلة المبينة على مخطط PV في الأسفل . أجب عن الأسئلة التالية في الفراغ المناسب :




▪ إذا كانت كتلة الغاز 2kg فإن الحجم النوعي للحالة (3) هو ؟

▪ ما هو ضغط الحالة (2) بوحدة bar ؟

▪ احسب الشغل المبدول خلال كل عملية ، وصافي الشغل الكلي ( $W_{net,cycle}$ ).

بين إجابتك في الجدول التالي :

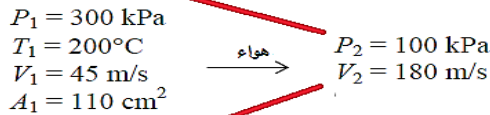
الإجراءات	قيمة الشغل
الإجراء 2-1	$W_{1-2} =$
الإجراء 3-2	$W_{2-3} =$
الإجراء 1-3	$W_{3-1} =$
الدورة كاملة	$W_{net cycle} =$

▪ صافي كمية الحرارة المنتقلة  $Q_{net,Cycle}$  يساوي

▪ اختر الإجابة الصحيحة لهذه الفقرة ثم أذكر سبب الاختيار: اتجاه صافي كمية الحرارة ( خارج من المنظومة ) أو ( داخل إلى المنظومة )

**السؤال الثاني: [ 10 درجات]**

1) هواء يتدفق باستقرار إلى بوق أديباتي (معزول) عند ضغط 300KPa، ودرجة حرارة 200C، وسرعة 45m/s ويغادر عند ضغط 100KPa وسرعة 180m/s. مساحة فوهة الدخول للبوق 110cm<sup>2</sup>. احسب:



▪ معدل التدفق الكتلي خلال البوق.

▪ درجة حرارة الهواء عند الخروج.

▪ مساحة فوهة الخروج للبوق.

▪ استنتج قانون الديناميكا الحرارية الأول لتدفق الهواء خلال البوق.

### السؤال الثالث : [10 درجات]

- في دورة أوتو القياسية تم إضافة كمية من الحرارة مقدارها  $1800\text{kJ/kg}$  للهواء . وكانت نسبة الانضغاط للدورة تساوي  $7$  والضغط ودرجة الحرارة عند بداية عملية الانضغاط  $90\text{KPa}$  و  $10^\circ\text{C}$  بافتراض الحرارة النوعية ثابتة . احسب
- (1) كمية الحرارة المطرودة والمكتسبة والشغل الصافي للدورة.
  - (2) كفاءة الدورة .
  - (3) أعلى ضغط ودرجة حرارة في الدورة .

### السؤال الرابع: [8 درجات]

- خزان حجمة  $0.5\text{m}^3$  يحتوي على خليط ماء مشبع عند ضغط  $100\text{KPa}$  وكسر جفاف  $x=0.5$  ، أضيفت كمية من الحرارة إلى الخزان بحيث أصبح الضغط  $150\text{KPa}$  . احسب:
1. درجة الحرارة عند كل حالة.
  2. كتلة البخار في كل حالة .
  3. إذا استمرت عملية إضافة الحرارة حتى أصبح محتوى الخزان بالكامل بخار مشبع، أوجد الضغط عند هذه الحالة.
  4. وضع العملية على مخطط T-v قبل عملية إضافة الحرارة وبعد إضافة الحرارة .

### السؤال الخامس: [12 درجة]

- محطة بخارية يدخل فيها البخار إلى التوربين عند ضغط  $8\text{MPa}$  ودرجة حرارة  $500^\circ\text{C}$  يتمدد البخار داخل التوربين في إجراء أيزونتروبي ويخرج من التوربين عند ضغط  $200\text{KPa}$  ثم يدخل إلى المكثف ويخرج منه عند ضغط ثابت، حيث يمكن معاملة الماء عند خروجه من المكثف كسائل مشبع. وإذا علمت أن الشغل اللازم للمضخة هو  $7\text{kJ/kg}$  وأن طاقتي الحركة والوضع يمكن إهمالهما. احسب
- 1- حالة الماء عند الدخول والخروج من التوربين.
  - 2- الشغل الناتج من التوربين بـ  $(\text{kJ/kg})$ .
  - 3- صافي قدرة المحطة إذا كان الماء يدفق بمعدل  $30\text{kg/s}$  .
  - 4- كميته الحرارة المضافة في الغلاية والمفقودة في المكثف وكفاءة الدورة .
  - 5- ارسم الإجراءين في التوربين والمكثف على مخطط (T-s)

## القوانين

الخواص للهواء الجوي (غاز مثالي)

R	c <sub>p</sub>	c <sub>v</sub>	k = c <sub>p</sub> /c <sub>v</sub>
0.287kJ/kg.K	1.004kJ/kg.K	0.717kJ/kg.K	1.4

قانون الغاز المثالي

$$Pv=RT \quad , \quad PV=mRT$$

$$\Delta h = \int_1^2 c_p(T) dT \quad , \quad \Delta u = \int_1^2 c_v(T) dT$$

$W_{1-2} = \int_1^2 PdV$	حساب الشغل :
$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^k \quad , \quad \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{k-1} \quad , \quad \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{\frac{k}{k-1}}$	

$Q - W = \Delta U$	القانون الأول للديناميكا الحرارية للمنظومة المغلقة :
$\dot{Q} - \dot{W} = \dot{m} \left( h_2 - h_1 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + g(z_2 - z_1) \right)$	القانون الأول للديناميكا الحرارية للمنظومة المفتوحة:
$q - w = h_2 - h_1 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} + g(z_2 - z_1)$	
$(q_{in} - q_{out}) + (w_{in} - w_{out}) = h_{exit} - h_{inlet}$	

$$\eta = \frac{w_{net}}{q_{in}} = 1 - \frac{q_{out}}{q_{in}} \quad \text{الكفاءة الحرارية :}$$

$$\eta_{th,Otto} = 1 - \frac{1}{r^{k-1}} \quad \text{الكفاءة الحرارية لدورة Otto :}$$

$$v = v_f + xv_{fg} \quad u = u_f + xu_{fg} \quad h = h_f + xh_{fg} \quad s = s_f + xs_{fg} \quad \text{البخار:}$$