كلية الهندسة-جامعة مصراته

المقرر: ديناميكا غازات　　الامتحان النهائي- خريف 2022-2023　　التاريخ: 2023/2/4

المدرس: أ.د. جمال صالح ياسين　　الزمن: ساعتان ونصف

ملاحظة: أجب على أربعة أسئلة فقط مما يلي ، علما أن توزيع الدرجات متساوي:

س1) يدخل هواء بدرجة حرارة 320 K وضغط 120 kPa إلى منفث ملتم- منفرج . إذا كان الجريان أيزنتروبي وسرعة دخول الهواء 160 m/s ، ومعدل تدفق كتلة الهواء 0.21 kg/s ، ونسبة المساحة بين المخرج والعنق تساوي 1.53 فأوجد ما يلي:

1. رقم ماخ عند المدخل.
2. درجة حرارة الركود وضغط الركود.
3. كثافة الهواء عند العنق وسرعته.
4. مساحة المقطع عند المدخل والمخرج.
5. درجة الحرارة والضغط والسرعة عند المخرج.

س2) يدخل الهواء إلى منفث ملتم ـ منفرج بضغط P_1=150 kPa ودرجة حرارة T_1= 260 K وبمعدل تدفق 0.6 kg/s . موجة عمودية تحدث داخل المنفث تؤدي إلى أن يصبح الضغط الاستاتيكي عند المخرج يساوي 180 kPa . إذا كانت درجة الحرارة الكلية تساوي 300 K ومساحة المقطع عند المخرج تساوي 22 cm^2 فأوجد ما يلي :

- المساحة وسرعة الهواء عند الدخول .
- المساحة التي تحصل عندها الموجة (موقع الموجة).
- السرعة قبل وبعد الموجة (M_x & M_y).
- السرعة ودرجة الحرارة عند الخروج.
- الزيادة في الإنتروبي.

ملاحظة: أرسم الحل على المخطط في ورقة الإجابة

س3) يدخل الهواء إلى أنبوب ثابت المقطع قطره 4 cm وطوله 75 cm وبضغط 20 kPa وسرعة M=3.0 . إذا كان متوسط معامل الاحتكاك يساوي f=0.005 ، فأوجد ما يلي:

1. السرعة والضغط عند الخروج من الأنبوب في حال عدم وجود أي موجة صدمية.
2. السرعة والضغط عند الخروج إذا وجدت موجة صدمية عمودية عند مسافة 50 cm من المدخل.

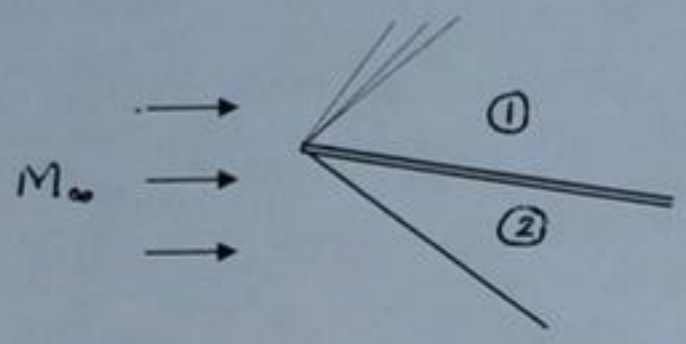
س4) يدخل الهواء إلى أنبوب ثابت المقطع بسرعة 150 m/s ودرجة حرارة 333 K وضغط 500 kPa . إذا كانت الحرارة النوعية للهواء C_p=1.005 kJ/kgK ، وتم تسخين الهواء بكمية حرارة تساوي Q=180 kJ/kg فأوجد ما يلي:

1- الضغط النهائي عند الخروج من الأنبوب.

2- رقم ماخ عند الخروج

3- التغير في الضغط الكلي خلال الأنبوب

س5) صفيحة مهملة السمك تميل بزاوية هجوم $\alpha = 5^\circ$ على المستوى الأفقي وضعت داخل تيار حر سرعته M_∞=2.6 ، إذا كان طول وتر هذه الصفيحة c وعرضها 1 m أوجد معاملي الرفع C_L والكبح C_D .



علما أن معاملي الرفع والكبح هما بالصيغ التالية:

$$C_L = \frac{L}{\frac{1}{2}\rho_\infty V_\infty^2 c} \text{.....and.....} C_D = \frac{D}{\frac{1}{2}\rho_\infty V_\infty^2 c}$$

•••• مع تمنياتنا للجميع بالتوفيق ••••